# Corso di anatomia topografica

## Addome

Enrico Colombo

# Generalità dell'addome

L'**addome** contiene una grande cavità splancnica, la **cavità addominale**:

- separata superiormente dalla cavità toracica mediante il diaframma
- In ampia comunicazione inferiormente con la **cavità pelvica**.
- I limiti sono costituiti dalle pareti posteriore, anteriore e laterali della cavità toracica.

La cavità addominale è anch'essa, come le logge polmonari e mediastiniche, una **cavità sierosa**:

- è infatti tappezzata dal **peritoneo parietale**, che in più punti si solleva dalle pareti portandosi a rivestire i visceri contenuti nella cavità.
- Tutti i visceri rivestiti dal peritoneo e presenti nell'addome sono visceri dell'apparato digerente, a eccezione della milza, e sono detti **intraperitoneali**.
- Alcuni organi dell'apparato digerente si trovano dietro al peritoneo parietale, e sono dunque detti **retroperitoneali**
    - Pancreas
    - Alcuni tratti dell'intestino
    - Organi dell'apparato urinario (reni e ureteri)
    - Surreni
- Gli organi che si vengono a trovare sotto il peritoneo, nella pelvi, sono detti organi **sottoperitoneali**, in quanto il peritoneo li riveste superiormente.

Il peritoneo viscerale e parietale con le sue lamine si porta dalle pareti ai visceri determinando una *sedimentazione della cavità addominale* in diverse zone:

- possono comunicare tra loro, ma sono ben distinte
- Una prima suddivisione è data dal **mesocolon trasverso**, che contribuisce ad individuare
    - Spazio sovramesocolico
    - Spazio sottomesocolico.

## Limiti della cavità addominale

La cavità addominale è delimitata:

- in alto dal diaframma
- In basso dal pavimento pelvico

La **parete** del cilindro addominale si suddivide convenzionalmente in due emicilindri simmetrici, in cui si possono individuare:

- **porzione anterolaterale:** costituita da muscoli addominali e le loro aponeurosi (retti, obliqui interno e esterno, traverso)
- **Porzione posteriore:** costituita dal rachide, dai muscoli delle docce vertebrali, dal muscolo quadrato dei lombi e dal muscolo psoas

## Limiti superficiali

I limiti superficiali dell'addome sono superiori e inferiori:

- **superiore:** delimitato da una linea che sulla superficie esterna si trova dietro l'arcata costale, che corrisponde internamente al diaframma (**linea toraco-addominale**)
- **Inferiore:** delimitato da una linea virtuale tracciata seguendo il margine superiore del bacino osseo (bacino + osso sacro), la **linea addomino-pelvica**.

## Suddivisione della parete addominale anteriore

La suddivisione della parete addominale anteriore può seguire differenti convenzioni, alcune più utilizzate dal punto di vista semeiologico, altre più utili dal punto di vista anatomico settorio.

## Criterio di suddivisione semeiologico

La semeiotica utilizza principalmente due tipi di suddivisione:

- suddivisione in 4 quadranti
- Suddivisione in 9 regioni

### Suddivisione in quadranti

Per suddividere la parete addominale anteriore in quadranti si utilizzano due linee perpendicolari passanti per l'ombelico, che permettono di individuare i quadranti:

- superiore destro
- Superiore sinistro
- Inferiore destro
- Inferiore sinistro

### Suddivisione in 9 regioni

#### Linee orizzontali

Per suddividere in regioni l'addome sulla parete toracica anteriore si utilizzano le seguenti linee:

- **linea basisternale o xifoidea:** passa per l'origine del processo xifoideo, vicino al margine inferiore dello sterno
- **Linea sottocostale:** tangente la porzione più bassa dell'arcata costale, o in alternativa

- **Linea transpilorica:** posta a metà tra la sinfisi pubica e l'incisura giugulare dello sterno.
- **Linea bispinoiliaca:** congiunge le due spine iliache anteriori superiori.

## Linee verticali

È necessario tracciare **due linee verticali pari**, a destra e a sinistra, che:

- partono dal punto di mezzo della clavicola
- Giungono fino al tubercolo pubico, ai lati della sinfisi.

Tali due linee non sono da confondere con la linea emiclaveare, in quanto sono oblique in basso e medialmente.

In alternativa, si possono prendere:

- margini laterali dei due muscoli retti dell'addome
- **Linea paracentrale:** linea verticale passante per il punto di mezzo tra la spina iliaca anteriore superiore e la *linea alba*[1].

## Regioni

A questo punto si vengono a delineare 9 regioni, disposte come in tabella

| Ipocondrio destro | Epigastrio | Ipocondrio sinistro |
|---|---|---|
| Fianco destro | Mesogastrio | Fianco sinistro |
| inguino-addominale destra | ipogastrio | Inguino-addominale sinistra |

## Altre linee di interesse

Altre due linee di interesse sono:

- **linea ombelicale:** passante orizzontalmente per l'ombelico
- **Linea bicrestoiliaca:** passa per gli apici più alti delle due creste iliache.

# Criterio di suddivisione anatomico

Dal punto di vista anatomico, la parete addominale anteriore si suddivide in:

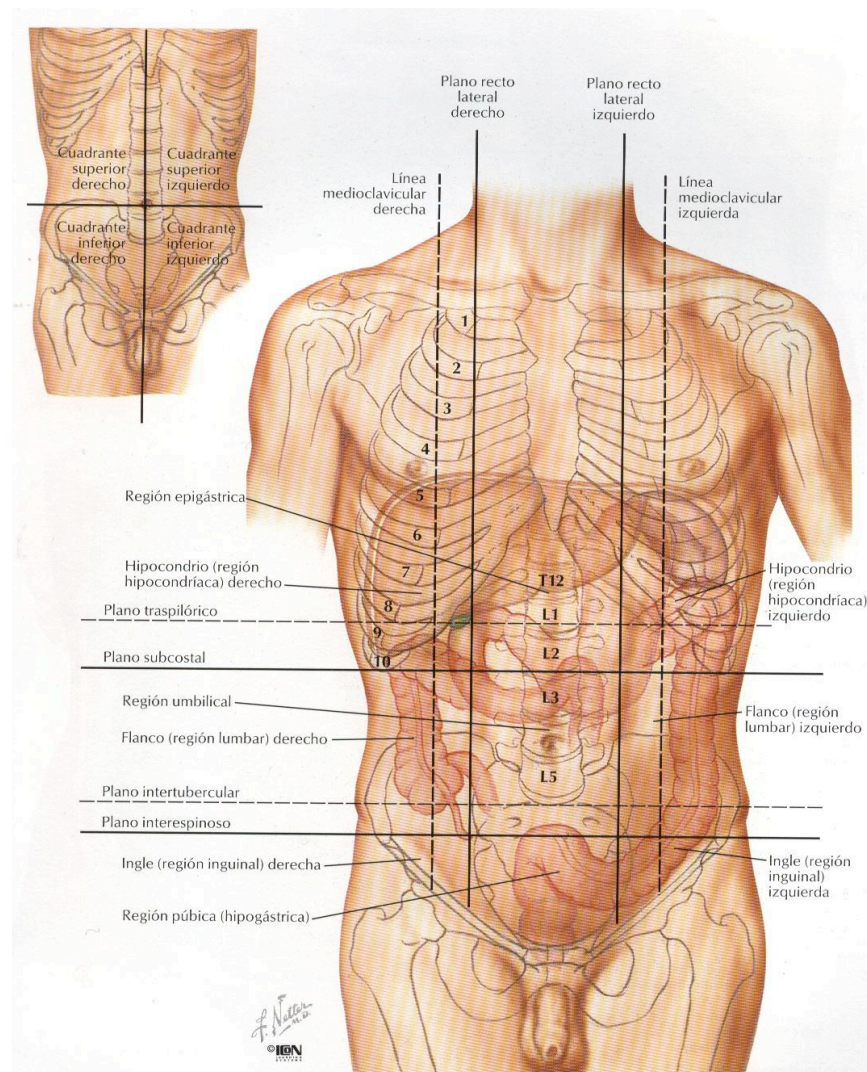
- regione sterno-costo-pubica (mediana)
- Regione costo-pubica destra e sinistra (laterali)
- Regione lombare (posteriore)

La **regione sterno-costo-pubica** è compresa tra due linee che discendono parallelamente seguendo i margini laterali dei muscoli retti, fino ad incrociare le *branche ischiopubiche*:

- tale regione comprende anche la **regione ombelicale**, situata in prossimità dell'ombelico

Le **regioni costo-pubiche** destra e sinistra sono comprese tra i margini laterali dei retti e i margini laterali dei muscoli lunghi del dorso:

- tale regione comprende anche la **regione inguino-addominale**.

La **regione lombare** è la regione mediana posteriore del tronco.

[1] la **linea alba** è una linea che corrisponde ad un rafe fibroso che unisce i due muscoli retti dell'addome, posta in posizione mediana sulla parete anteriore dell'addome.

# Regioni particolari

La parete antero-laterale dell'addome presenta ella sua porzione il **canale inguinale**. Questo, assieme al **triangolo di Petit** e al **quadrilatero di Grynfelt**, situati nella parete posterolaterale, costituiscono i **punti deboli della parete addominale**, per eventuali eroicizzino.

## Triangolo d Petit

Il **triangolo di petit** è delimitato da:

- muscolo grande corsale
- Muscolo obliquo esterno
- Cresta iliaca

## Quadrilatero di Grynfelt

Il **quadrilatero di Grynfelt** è delimitato da:

- margine laterale dei muscoli del rachide
- Margine laterale del muscolo quadrato dei lombi
- Margine posteriore dell'obliquo interno
- XII cosa
- Muscolo dentato posteriore.

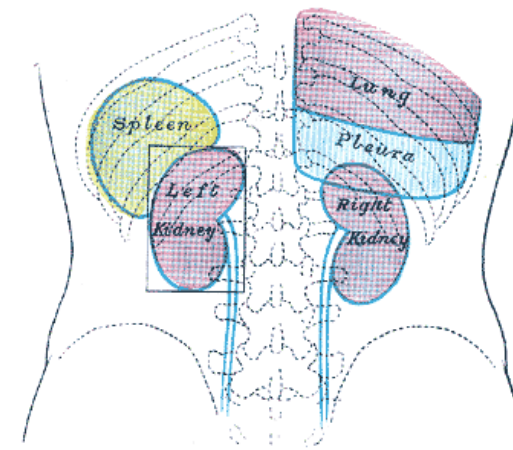
## Area di Traube

L'**area di Traube**, che corrisponde al timpanismo gastrico, è un'area vagamente semilunare, situata nella porzione sottocostale sinistra, in cui si possono individuare:

- **margine mediale:** delimitato dal margine epatico
- **Margine superiore:** delimitato dal polmone di sinistra (VI cartilagine costale)
- **Margine laterale:** delimitato dalla linea ascellare anteriore, lateralmente alla quale si osserva l'ottusità splenica
- **Margine inferiore:** delimitato dal margine dell'arcata costale sinistra, fino alla cartilagine costale.

## Triangolo di Labbé

Il **triangolo di Labbé** corrisponde ad un area triangolare con vertice superiore, localizzata nell'epigastrio, corrispondente all'area di rapporto diretto dello stomaco con la parete addominale anteriore:

- **base:** costituita da una linea tangente la IX costa
- **lati:** sono dati dal margine epatico a destra e l'arcata costale a sinistra.

# Visceri e vasi

Si riassume la proiezione sulla parete addominale dei principali visceri e vasi della cavità addominale.

## Fegato

Il **fegato** si proietta:

- **superiormente:** a livello della 5° costa
- **A sinistra:** margine costale, a livello della VII-VIII cartilagine costale
- **A destra:** margine costale inferiore

## Colecisti

La cistifellea è data dal **punto paracentrale**, all'incontro tra la linea paracentrale con l'arcata costale destra.

## Stomaco

La proiezione dello **stomaco** sulla parete anteriore prevede i due punti:

- **cardias:** 3 cm a sx della linea mediana appena sotto l'apice del processo xifoideo
- **Piloro:** 3 cm a destra della linea mediana, a livello della linea transpilorica.

## Duodeno.

La **fessura duodenodigiunale** è situata 2 cm a sinistra della linea mediana, appena sotto la linea transpilorica.

## Pancreas

La proiezione del **pancreas** prevede:

- **margine inferiore del corpo e della coda:** verso sinistra, sulla linea transpilorica
- **Testa:** 1 dito sotto la linea transpilorica a destra della linea mediana

## Vasi

Il **tronco celiaco** è situato 1-2 cm sopra la linea transpilorica sulla linea mediana.

L'**arteria mesenterica superiore** corrisponde all'incrocio della linea transpilorica con la linea mediana.

**Arterie renali e mesenterica inferiore** sono situate 1-2 cm sotto la linea transpilorica sulla linea mediana.

La **biforcazione aortica** nelle due arterie iliache comuni avviene all'incrocio della linea bicrestoiliaca con la linea mediana (L4).

## Punti di interesse clinico

**Punto epigastrico:** unione del terzo superiore con il terzo medio della linea xifombelicale (corrisponde allo stomaco)

**Punto cistico:** intersezione della linea paracentrale con l'arcata costale destra (cistifellea)

**Punto pilorico:** intersezione della linea paracentrale destra con la linea sottocostale

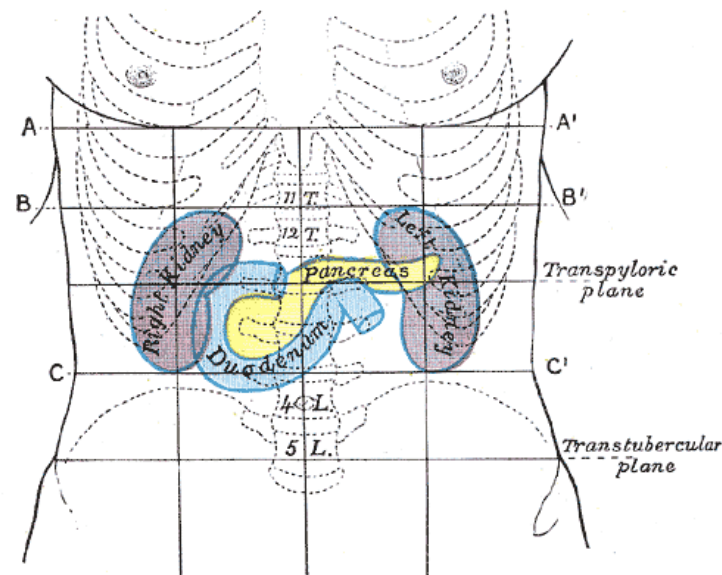
**Mc Burney:** il punto di Mc Burney è il punto di mezzo della linea che unisce l'ombelico alla spina iliaca anteriore superiore destra, corrispondente all'*appendice vermiforme*.

**Punti ovarici**: corrispondenti alle ovaie, sono situati nel punto di mezzo della linea che unisce l'ombelico alla piega inguinale

**Punto uterino:** sulla linea mediana, sopra la sinfisi pubica

**Punto ureterale superiore:** incrocio della linea transpilorica con la linea paracentrale. Corrisponde internamente alla *pelvi renale*.

**Punto ureterale medio:** corrisponde all'incrocio del margine laterale del retto dell'addome con la linea bisiliaca:

- punto d'incontro dell'uretere con i vasi iliaci
- Costituisce il limite tra l'uretere addominale e la porzione pelvica.

# Visceri addominali dell'apparato digerente

## Stomaco

Lo **stomaco** è un tratto dilatato del canale alimentare, interposto tra l'esofago e l'intestino:

- situato nella cavità addominale (epigastrio e parte di ipocondrio sx)
- Permette di accumulare gli alimenti e farli sostare temporaneamente per renderli soggetti all'azione digestiva del succo gastrico.

Tale organo presenta dimensioni variabili con l'età e il sesso, normalmente più voluminoso nel maschio:

- superiore nei vegetariani e nei forti mangiatori
- In condizioni di media distensione
  - Lunghezza 29-30 cm
  - Diametro anteroposteriore 10-5 cm

La forma dell'organo si modifica a seconda:

- degli stadi funzionali, ovvero del riempimento
- Della posizione del corpo
- Del tipo costituzionale
  - **longitipi:** Asse longitudinale orientato verticalmente
  - **Brachitipi:** asse longitudinale più orizzontale

## Forma, posizione e rapporti

Lo stomaco ha forma di *sacca allungata* con:

- l'estremità prossimale espansa a cupola e posta in alto e a sinistra del piano mediano di simmetria, con orientamento quasi verticale
- Estremità distale irregolarmente conica, disposta quasi orizzontale in basso e a destra
- Il diametro anteroposteriore è appiattito in senso sagittale.

Per queste caratteristiche lo stomaco offre a considerare:

- **due facce:** anteriore e posteriore
- **Due margini:**
  - *Piccola curvatura:* margine destro, concavo
  - *Grande curvatura:* margine sinistro, convesso
- **Due orifizi:**
  - *Cardia:* orifizio esofageo, superiore
  - *Piloro:* orifizio duodenale, inferiore

Le **pareti** hanno superficie liscia e leggermente convessa:

- **anteriore:** guarda in avanti, leggermente in alto e a destra (verso il fegato)
- **Posteriore:** posta indietro, leggermente in basso e rivolta a sinistra.

I **margini**, curvilinei e disuguali tra loro, segnano il limite tra le due pareti.

La **piccola curvatura** è concava e lunga in media 15 cm, descrivendo una cura aperta in alto e a destra:

- inizia dal cardia
- Scende inizialmente quasi verticalmente
- Poi si inflette in alto e indietro, formando la **piega angolare**
- Successivamente raggiunge il piloro, dove continua nel margine superiore del duodeno.

La **grande curvatura** è lunga circa 40 cm e si presenta fortemente convessa:

- inizia a livello del cardia sul contorno sinistro dell'esofago, formando un angolo acuto (**incisura cardiale**)
- Si porta in alto
- Dopo l'incisura cardiale descrive una curva aperta inferiormente che delimita il fondo dello stomaco
- Discende quasi verticalmente in basso
- Si incurva poi gradualmente in alto, per raggiungere il piloro

Il **cardia** è l'orifizio superiore di comunicazione tra lo stomaco e l'esofago:

- È segnato sulla superficie esterna dall'incisura cardiale.
- Dal punto di vista strutturale, non rappresenta un vero e proprio sfintere anatomico, ma soltanto funzionale
- In questo punto si ha il passaggio dalla mucosa gastrica alla mucosa esofagea, di natura differente.

Il **piloro** è l'orifizio inferiore di comunicazione tra stomaco e duodeno:

- è segnato sulla superficie esterna da un solco anulare, il **solco pilorico**
- Al solco, corrisponde internamente la sporgenza dello **sfintere pilorico** (vero e proprio sfintere anatomico)

### Porzioni dello stomaco

Nello stomaco si distinguono quattro parti:

- cardia
- Fondo
- Corpo
- Parte pilorica

Il **fondo** o *grande tuberosità* è la parte più alta dello stomaco, a forma di cupola per adattare alla concavità del diaframma:

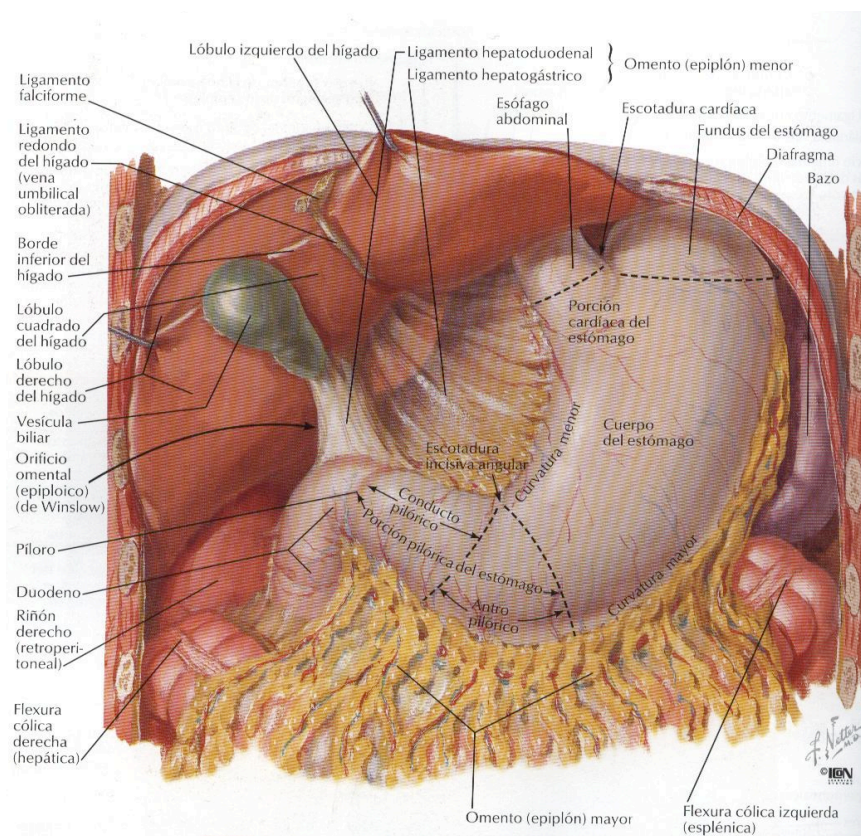
- delimitata dal corpo da un piano orizzontale passante per il cardia

Il **corpo** è la parte più estesa dello stomaco e segue direttamente il fondo:

- forma cilindroconica
- Si dirige quasi verticalmente in basso restringendosi

- Il limite con la parte pilorica è data da un piano obliquo passante per la *piega angolare*

La **parte pilorica** è di aspetto quasi conico, diretta obliquamente in alto e a destra, formando un angolo retto (circa 90°) con il corpo dello stomaco:

- vi si possono distinguere due porzioni:
    - **Antro pilorico:** lievemente rigonfiata, specie in basso, dove forma la *piccola tuberosità*.
    - **Canale pilorico:** canale cilindrico di circa 3 cm diretto a destra, in alto e indietro. Delimitato rispetto al duodeno da un solco sulla superficie esterna, il **solco pilorico**.

## Posizione

Lo stomaco è situato nell'*ipocondrio sinistro e nell'epigastrio*. Occupa uno spazio delimitato:

- in alto dal diaframma
- In basso dal colon trasverso
- Lateralmente dal diaframma e dalla parete toracica
- In avanti dalla parete toracica e da quella addominale

All'apertura della cavità addominale è visibile *solo una parte* dello stomaco, ovvero la regione pilorica e la porzione inferiore del corpo:

- la maggior parte del corpo è accolta profondamente nella concavità diaframmatica, pertanto resta coperta a destra dal fegato e per le restanti parti dalle coste.

Lo stomaco è **rivestito quasi totalmente dal peritoneo**.

## Rapporti

Il **fondo** dello stomaco tocca la cupola diaframmatica, seguendola in tutti i suoi movimenti:

- raggiunge la 5° costa sulla linea emiclaveare durante l'espirazione
- Tramite il diaframma contrae rapporto con
    - Pericardio e cuore
    - Pleura e base del polmone sinistro
- È coperto in avanti e medialmente dal lobo sinistro del fegato

La **parete anteriore** dello stomaco è in rapporto:

- in alto con la parete anteriore del torace
- Più in basso con la parete anteriore dell'addome

La porzione toracica dello stomaco, situata nell'ipocondrio sinistro, corrisponde alle coste 5-9:

- coperta a destra dal lobo sinistro del fegato
- A sinistra è direttamente in rapporto con il diaframma e con il muscolo trasverso dell'addome
    - Attraverso di loro con il seno pleurale costodiaframmatico sinistro, con il margine inferiore del polmone e con la parete toracica
- La parte toracica della faccia anteriore dello stomaco corrisponde a un'area detta **spazio semilunare di Traube**
    - Forma di semiluna con convessità superiore, delimitato inferiormente dal margine delle cartilagini costali e dal processo xifoideo
    - Ha interesse semeiologico, in quanto corrisponde a una regione dello stomaco normalmente occupata da gas, la **bolla gastrica**.
    - Percussione e auscultazione forniscono segni precisi

La porzione addominale comprende il terzo inferiore del corpo e la parte pilorica, situata nell'epigastrio e accessibile alla palpazione:

- è coperta in alto e per breve estensione dal fegato
- È in diretto contatto con la parete anteriore dell'addome, nell'area triangolare (**triangolo di Labbé**) delimitata
    - in basso da una linea orizzontale tangente il margine inferiore della 9° cartilagine costale
    - A destra dal margine inferiore del fegato

- A sinistra dall'arco costale

La **parete posteriore** dello stomaco presenta numerosi rapporti con gli organi dello spazio sovramesocolico, che dall'alto verso il basso sono:

- diaframma
    - Attraverso esso con il seno pleurale costodiaframmatico sinistro
- Milza
- Ghiandola surrenale e rene sinistro
- Pancreas
- Mesocolon e colon trasverso
    - Attraverso questi contrae rapporti anche con
        - Porzione ascendente (4° parte) del duodeno
        - Fessura duodenodigiunale
        - Anse dell'intestino tenue mesenteriale

La **piccola curvatura** dello stomaco è coperta dal lobo sinistro del fegato:

- discende a sinistra delle ultime due vertebre toraciche e della 1° lombare, che incrocia poi trasversalmente da sinistra a destra.
- Con la sua concavità abbraccia
    - Aorta
    - Pilastri mediali del diaframma e cuore
    - Arteria celiaca e plesso celiaco
    - Colonna vertebrale

La **grande curvatura** dello stoma viene in rapporto, dall'alto al basso, con:

- centro tendineo del diaframma (corrispondente al cuore)
- Muscolo trasverso dell'addome
- Fessura colica sinistra
- Colon trasverso

Lungo le curvature dell'organo decorrono i vasi principali dello stomaco (arterie e vene gastriche).

Il **cardia** è posto sul pilastro sx del diaframma, a livello del corpo della 10° vertebra toracica:

- coperto in avanti dal lobo sx del fegato
- Sul suo margine sinistro decorre il nervo vago sx[2]

Il **piloro** si trova a destra della linea mediana, all'altezza di L1

- posteriormente è a contatto con la testa del pancreas
- Anteriormente è coperto dal lobo quadrato del fegato

Cuerpo vertebral de L1
Vena cava inferior
Aorta abdominal
Diafragma
Vena esplénica
Riñón derecho
Riñón izquierdo
Bazo
Peritoneo parietal
Colon transverso
Mesocolon transverso
Duodeno
Orificio omental (epiploico) (de Winslow)
Tríada portal
Conducto colédoco
Vena porta hepática
Arteria hepática propia
Ligamento gastroesplénico
Omento (epiplón) mayor
Peritoneo visceral *(bordes de corte)*
Estómago
Páncreas
Bolsa omental (transcavidad de los epiplones)
Omento (epiplón) menor (ligamentos hepatoduodenal y hepatogástrico)

[2] il vago destro decorre sulla faccia posteriore dello stomaco

## Cenni di anatomia radiologica

L'esame radiologico dello stomaco e a pieno riempimento e in stazione eretta permette di valutarne *forma, volume e direzione dell'organo*.

Esistono tre varietà morfologiche legate al tipo costituzionale dell'individuo:

- **a uncino:** stomaco verticale, nel normotipo. Più frequente.
- **A sifone:** stomaco allungato, le longitipo
- **A corno di torello:** stomaco obliquo, nel brachitipo.

La **forma a uncino** consiste nello stomaco che si presenta come un *grosso cilindro allungato verticalmente* nell'ipocondrio sinistro, lateralmente alle ultime vertebre toraciche e le prime lombari:

- nella porzione inferiore è ripiegato a destra e poco in alto a formare l'angolo gastrico, retto o leggermente acuto
- Il piloro si trova a destra della linea mediana, all'altezza di L1-L2

Nella **forma a sifone** la piccola tuberosità può scendere fino a L5 e oltre e l'angolo gastrico è *sempre acuto*.

Nella forma a **corno di torello** lo stomaco si presenta in una posizione più alta:

- asse principale con direzione obliqua, in basso e a destra
- Manca l'angolo gastrico

Variazioni di forma e direzione sono riscontrabili in relazione alla posizione:

- quelli appena descritti sono in posizione eretta
- In posizione supina lo stomaco è vicino alla forma tipica delle descrizioni anatomiche.

L'osservazione radiologica permette di distinguere tre parti principali con differente significato anatomofunzionale:

- **bolla gastrica:** parte superiore, costituita dal fondo dello stomaco, normalmente occupata da gas
    - Funzione di regolazione della pressione endogastrica
    - Funzione di contenzione, impedendo il reflusso gastroesofageo
- **Parte media**, corrispondente al *corpo*, con attività peristaltica che convoglia verso il piloro
- **Parte antipilorica**, corrispondente alla *parte pilorica*, che ha funzione di evacuazione in direzione del duodeno,
    - Contrazioni concentriche della muscolatura con formazione temporanea di uno sfintere funzionale che impedisce il reflusso del chimo dal duodeno allo stomaco
- L'**orifizio pilorico** si dimostra radiologicamente solo in fase di svuotamento del viscere
    - Sottile tragitto opaco che collega lo stomaco al duodeno
    - A piloro chiuso lo stomaco appare terminare a fondo cieco, separato dal bulbo duodenale dal un setto radiotrasparente corrispondente ala sporgenza endoluminale dello sfintere pilorico.

## Comportamento del peritoneo

Il peritoneo avvolge quasi completamente lo stomaco, mediante due lamine (anteriore e posteriore) che formano pieghe d'unione con i visceri vicini (legamenti).

La **lamina peritoneale anteriore** riveste tutta la faccia anteriore dello stomaco e prosegue:

- in alto sulla faccia anteriore dell'esofago e sul fondo gastrico, coprendone anche una piccola porzione posteriore
- In basso e a destra prosegue nel duodeno

La **lamina peritoneale posteriore** risale a rivestire la faccia posteriore dello stomaco, ma si arresta in corrispondenza della parte superiore del corpo:

- in basso si prolunga sul duodeno

Dietro al fondo dello stomaco, quindi, nella zona vicina al cardia, le due lamine peritoneali non giungono a contatto:

- divergono riflettendosi
    - L'anteriore sul diaframma
    - La posteriore sulla parete addominale posteriore (peritoneo parietale)
- Cardia e faccia posteriore dell'esofago, con una parte del fondo, sono quindi sprovvisti di rivestimento peritoneale, in diretto rapporto con il diaframma.
    - Tale dispositivo di riflessione del peritoneo costituisce il **legamento gastrofrenico**.

Sempre dietro al fondo dello stomaco, ma più a sinistra, verso la grande curvatura, le due lamine si avvicinano e si riuniscono a formare il **legamento gastrolienale:**

- teso dalla faccia posteriore dello stomaco all'ilo della milza
- Contiene i vasi gastrici brevi.

Lungo la parte orizzontale della grande curvatura dello stomaco, sotto il legamento gastrolienale, le due lamine peritoneali, sempre l'una accollata all'altra, costituiscono il **legamento gastrocolico:**

- è un'ampia lamina disposta frontalmente, si estende dalla grande curvatura dello stomaco e si dispone su tutto il colon trasverso (dalla fessura colica destra a quella sinistra
- Costituisce la **radice anteriore del grande omento**.

Lungo la piccola curvatura dello stomaco, le due lamine peritoneali si accollano per formare il **legamento epatogastrico**:

- questo continua verso dx con il **legamento epatoduodenale**, che contiene il peduncolo epatico
- Tali due legamenti costituiscono il piccolo omento

Il prossimità dei margini dello stomaco manca una stretta aderenza tra il rivestimento peritoneale e la parete dell'organo:

- facilita la dilatazione del viscere quando si riempie

La superficie dello stomaco coperta dalla lamina anteriore guarda verso la **grande cavità peritoneale**.

La superficie posteriore prospetta verso la **borsa omentale**[3]:

- diverticolo della grande cavità peritoneale, dietro lo stomaco e il piccolo omento
- È in comunicazione con la grande cavità mediante il **forame epiploico**.

## Configurazione interna

La superficie interna dello stomaco ha nel vivente, allo stato funzionale, colore grigio-roseo:

- diviene rossa e tumida durante la digestione per il maggiore afflusso di sangue

Nel cadavere appare molle e grigiastra, per le rapide alterazioni della mucosa dovute all'azione del succo gastrico.

A stomaco vuoto e retratto, la superficie interna si solleva in **pieghe gastriche**, grossolane pieghe dirette prevalentemente lungo l'asse dello stomaco che formano un reticolo a maglie allungate.

In prossimità della piccola curvatura si presentano anche pieghe longitudinali molto sporgenti, unite da anastomosi trasversali:

- delimitano una docciatura che collega l'esofago alla parte pilorica dello stomaco, pertanto sono chiamate **via gastrica breve**.

Le pieghe gastriche scompaiono con la dilatazione dell'organo.

A stomaco disteso risultano meglio visibili i **solchi permanenti**, che delimitano piccole aree rilevate del diametro da 2-4 mm dette **areole gastriche**:

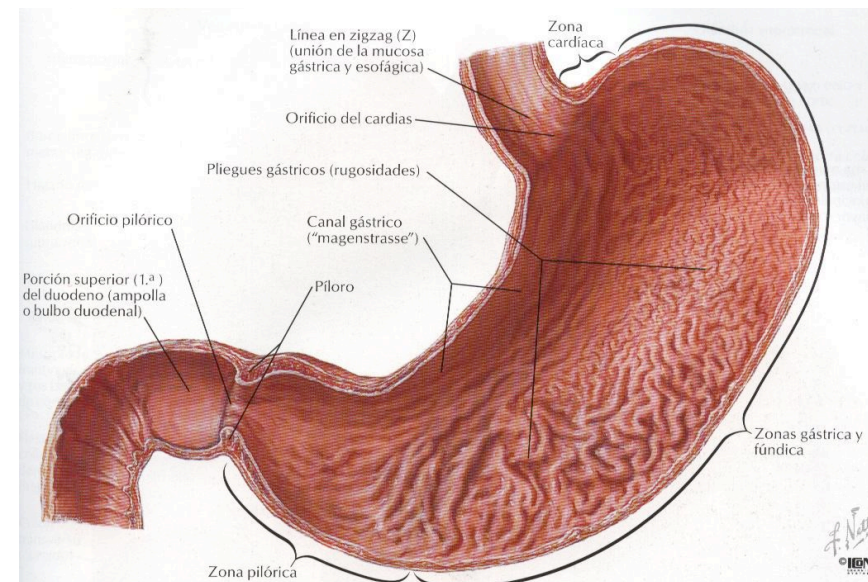
- tra queste sono presenti infossamenti detti **fossette gastriche**, nel fondo delle quali si aprono le ghiandole gastriche.
- La mucosa che separa le fossette gastriche si solleva in sottili sporgenze cilindriche dette **creste gastriche**.

In corrispondenza del *cardia* si osserva un orlo anulare dentellato che *segna il limite tra la mucosa esofagea e quella gastrica*:

- l'orifizio è ovale, con asse maggiore verticale
- È rivolto a destra e in alto

A livello del *piloro* la superficie interna dello stomaco si solleva a formare una piega circolare sporgente, detta **valvola pilorica**, che circoscrive l'**orifizio pilorico**:

- l'orifizio ha forma circolare ed è disposto su un piano quasi frontale
- Uno strato circolare della tonaca muscolare costituisce lo **sfintere pilorico**.

In sezione la valvola pilorica presenta forma triangolare, con il lato gastrico che sale gradualmente e il lato duodenale che cade bruscamente verso la superficie intestinale.

## Vasi e nervi

Lo stomaco è un organo riccamente vascolarizzato

### Arterie

Le **arterie** che provvedono all'irrorazione dello stomaco sono:

- **arteria gastroepatica**, attraverso
  - Arteria gastrica destra
  - Arteria gastroepiploica destra
- **Arteria lienale**, attraverso
  - Arteria gastrica sinistra
  - Arteria gastroepiploica sinistra
  - Arterie gastriche brevi

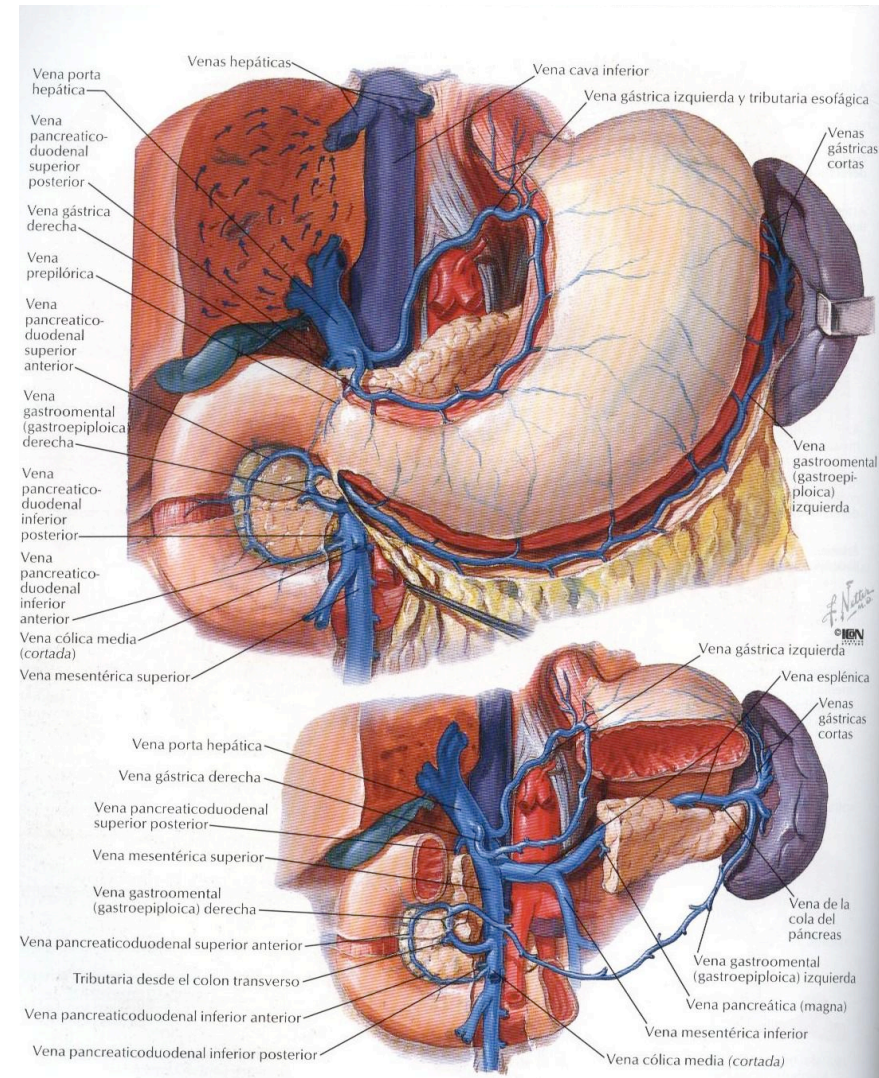
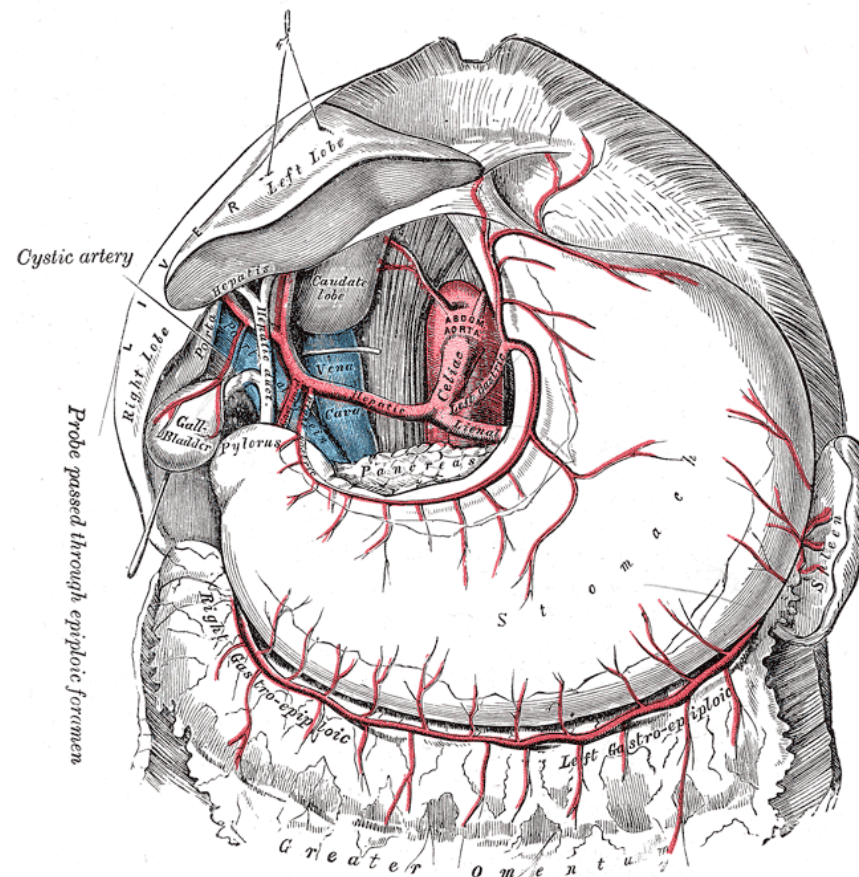
Le **arterie gastriche destra e sinistra** decorrono l'una verso l'altra sulla piccola curvatura, anastomizzandosi totalmente tra loro.

La medesima cosa è costituita lungo la grande curvatura della **arterie gastroepiploiche destra e sinistra**.

[3] detta anche retrocavità degli epiploon

Le **arterie gastriche brevi** si portano al fondo dello stomaco decorrendo nello spessore del legamento *gastrolienale*.

Rami collaterali originate dalle arcate arteriose della piccola e grande curvatura decorrono sotto la tonaca sierosa sulle pareti anteriore e posteriore dello stomaco, perpendicolarmente all'asse longitudinale:

- emanano ramuscoli che attraversano la tonaca muscolare, portandosi a formare dei *plessi* nella tonaca sottomucosa
- Da questi plessi nascono arteriole dirette alla tonaca muscolare e alla tonaca mucosa
- Queste si risolvono in *reti capillari* disposte lungo i corpi ghiandolari e giungono in contatto con l'epitelio di rivestimento, assumendo il caratteri di *sinusoidi.*

## Vene

Le **vene** originano dalla rete capillare sottoepiteliale e formano tra il fondo delle ghiandole e la muscolaris mucosae una *rete venosa sottoghiandolare*:

- si uniscono nella sottomucosa in un plesso più cospicuo, a cui afferiscono anche le venule della tonaca muscolare

- Le vene effluenti da tale plesso si portano in sede sottosieroso, dove sboccano nei vasi principali

Le vene che effluiscono dallo stomaco sono:

- **piccola curvatura:** vena coronaria dello stomaco e vena pilorica
- **Grande curvatura:** vene gastroepiploiche destra e sinistra
- **Fondo:** vene gastriche brevi.

Tutte queste vene affluiscono nella vena porta:

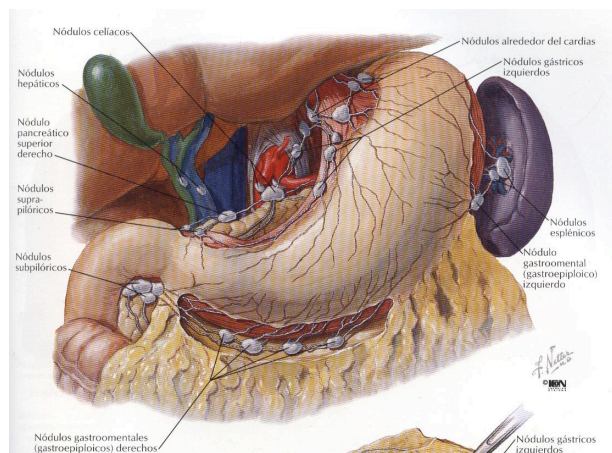
- **direttamente:** vena coronaria dello stomaco
- **Indirettamente**, attraverso
    - **Vena mesenterica superiore**: vena gastroepiploica destra
    - **Vena lienale:** vena gastroepiploica sinistra

Alcuni rami venosi della regione cardiale e della faccia posteriore del fondo dello stomaco defluiscono nelle *vene esofagee*, le quali tributano in:

- vene diaframmatiche inferiori (vena cava inferiore)
- Vene surrenali (vena cava inferiore)

## Linfatici

I **linfatici** originano nella tonaca mucosa tra i tubuli ghiandolari e si portano nel *plesso sottomucoso*, che drena anche i linfatici della tonaca muscolare:

- dal plesso sottomucoso emergono collettori efferenti che oltrepassano la tonaca muscolare e si portano alla grande o alla piccola curvatura
- A livello dei margini dello stomaco si portano nei linfonodi satelliti delle arterie dello stomaco.
    - **Piccola curvatura:** linfonodi gastrici superiori (arteria gastrica sinistra)
    - **Grande curvatura:** linfonodi gastrici inferiori (arteria gastroepiploica dx) e linfonodi pilorici.
    - **Fondo:** linfonodi lienali

## Nervi

I **nervi** dello stomaco sono rappresentati da:

- **parasimpatico:** nervi vaghi
- **Simpatico:** simpatico toracolombare da T5 a T8

I **nervi vaghi** si portano sotto la tonaca sierosa in prossimità della piccola curvatura formando due plessi:

- **plesso gastrico anteriore:** fornisce rami alla parete anteriore
- **Plesso gastrico posteriore:** fornisce rami alla parete posteriore

I rami del **simpatico toracolombare** si portano al *plesso celiaco* dal quale escono fibre postgangliari che seguono l'arteria gastrica sinistra e le gastroepiploiche formando:

- **plesso gastrico superiore**
- **Plesso gastrico inferiore**.

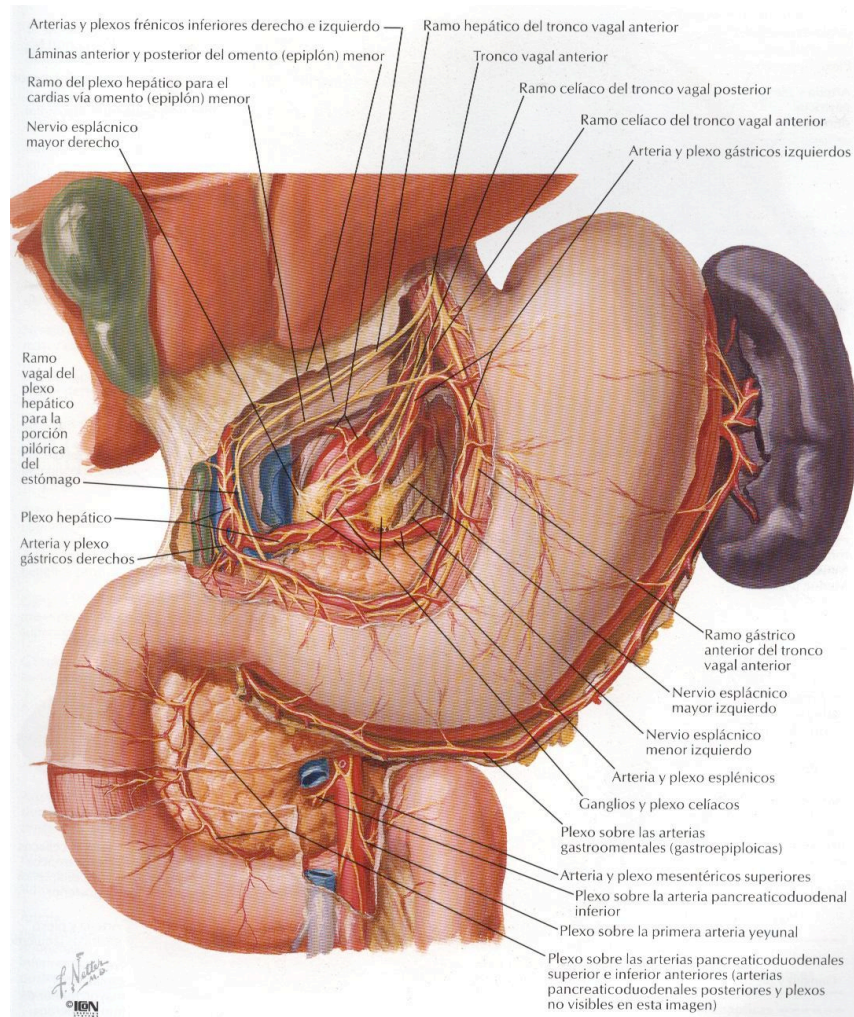
Nella sottosieroso i rami simpatici e parasimpatici si anastomizzano ampiamente.

Nelle pareti del viscere si formano i *plessi nervosi intramurali*, che contengono piccoli gangli e raggruppamenti di cellule nervose appartenenti al parasimpatico. Si possono descrivere:

- **plesso mioenterico di Auerbach:** situato nella tonaca muscolare
- **Plesso sottomucoso di Meissner:** situato nella tonaca sottomucosa

Simpatico e parasimpatico hanno funzione antagonista:

- simpatico → inibisce
- Parasimpatico → stimola peristalsi e secrezione.

Fibre sensitive viscerali provenienti dalle pareti dello stomaco si portano ai segmenti del midollo T7-T8.

## Struttura

La **digestione** inizia nella cavità buccale, in quanto la saliva dell'uomo contiene la **α-amilasi**, enzima che digerisce carboidrati complessi:

- giunta nello stomaco assieme al bolo ha emivita di circa 30 minuti prima di essere inattivata da proteasi gastriche
- La demolizione dei polisaccaridi continua per breve tempo anche nello stomaco

Il **succo gastrico** elaborato dalla mucosa gastrica (1,5-2 litri al giorno) contiene enzimi che hanno funzione ottimale in ambiente acido (pH 2):

- **lipasi:** demolisce i lipidi
- **Pepsina:** demolisce le proteine

La mucosa gastrica contribuisce a creare il basso pH secernendo **acido cloridrico** in risposta all'ormone **gastrina:**

- prodotto dalle *cellule G* situate nella mucosa pilorica

Altro prodotto di secrezione dello stomaco è il **fattore intrinseco di Castle**, proteina che si combina con la vitamina $B_{12}$, permettendone l'assorbimento.

La parete dello stomaco risulta dunque formata da:

- tonaca mucosa
- Tonaca sottomucosa
- Tonaca muscolare
- Tonaca sierosa, data dal mesotelio peritoneale

## Tonaca mucosa

La **tonaca mucosa** è sollevata in piccoli rilievi poligonali del diametro di 2-4 mm circa, strettamente ravvicinati l'uno all'altro, le **areole gastriche**:

- nelle areole si possono riconoscere delle cavità, **fossette gastriche** delimitate da delle sporgenze dette **creste**.
- In sezione perpendicolare si apprezza che queste sono i canali in cui sboccano le **ghiandole gastriche**, normalmente tubulari semplici.

La tonaca mucosa è formata da:

- **epitelio di rivestimento:** riveste le creste e si porta fino ai fondi delle fossette. Le cellule di rivestimento secernono muco[4], sostanza costituita da proteoglicani neutri.
- **Lamina propria:** connettivo lasso con fasci di fibre collagene e elastiche. Popolato da fibroblasti, macrofagi, eosinofili e plasmacellule. Sede di reti capillari mucose. Nella parte più esterna contiene le **ghiandole gastriche**, che si distinguono in
    - Ghiandole cardiali
    - Ghiandole gastriche propriamente dette
    - Ghiandole piloriche
- **Muscolaris mucosae:** molto ben sviluppata, con due strati muscolari (circolare interno e longitudinale esterno)

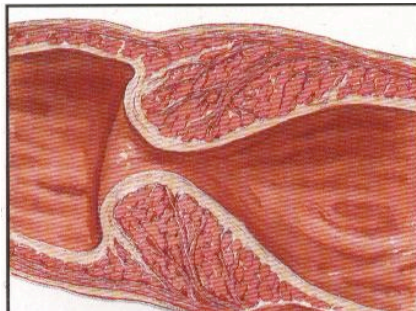
[4] il muco ha una duplice funzione. Protettiva nei confronti dell'epitelio di rivestimento gastrico. Di neutralizzazione del pH acido, in quanto le cellule dell'epitelio di rivestimento trasportano ioni bicarbonato dal sangue nel muco.

Nella lamina propria della mucosa sono presenti ammassi di linfociti che formano alcuni *noduli linfatici solitari*, che occupano anche la sottomucosa (MALT).

## Tonaca sottomucosa

La **tonaca sottomucosa** aderisce intimamente alla mucosa e meno alla tonaca muscolare:

- costituita da connettivo lasso con fibre elastiche e cellule adipose
- Contiene il **plesso nervoso sottomucoso di Meissner**.

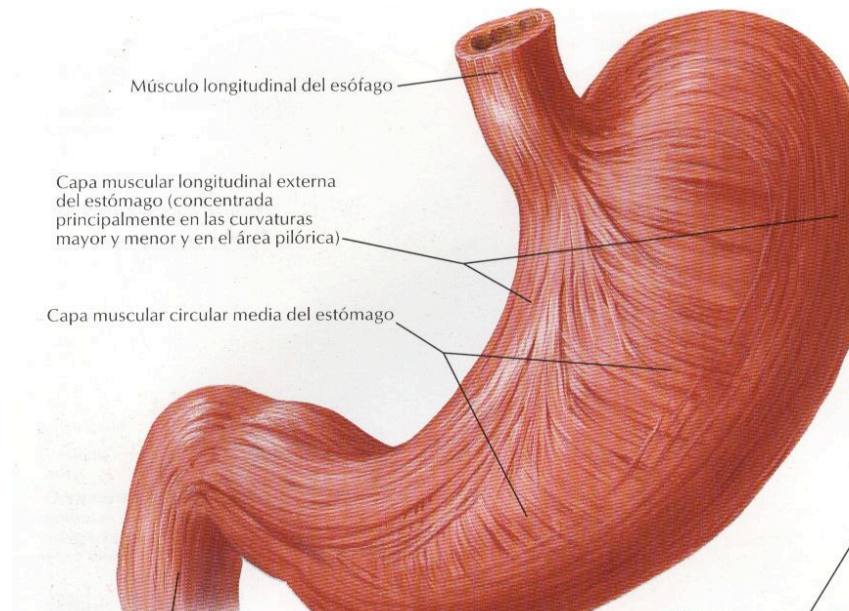
## Tonaca muscolare

La **tonaca muscolare** dello stomaco è molto ben sviluppata, in quanto si dispone su tre strati:

-obliquo interno

-Circolare intermedio

-Longitudinale esterno.

In prossimità del passaggio tra il piloro e il duodeno lo strato interno è molto sviluppato a formare un rilievo pseudovalvolare, lo **sfintere pilorico**.

Tra i fasci muscolari è situato il **plesso nervoso mioenterico di Auerbach**.

## Tonaca sierosa

La **tonaca sierosa** è data dal peritoneo, formato da:

- mesotelio
- Strato sottomesoteliale di connettivo denso uniti alla tonaca muscolare da una sottosierosa lassa, che accoglie vasi e nervi.

| Cellula | Localizzazione | Secreto |
|---|---|---|
| **Cellule staminali** | Formano sia le cellule di rivestimento della mucosa che quelle delle ghiandole. Localizzate al confine tra i tubuli ghiandolari e l'epitelio del fondo delle fossette. | |
| **Cellule del colletto** | Colletto delle fossette gastriche (all'apice del tubulo ghiandolare) | Muco con proteoglicani acidi |
| **Cellule di rivestimento** | Mucosa dello stomaco | Muco con proteoglicani neutri |
| **Adelomorfe o principali** | Parete dei tubuli ghiandolari | Pepsinogeno e rennina |
| **Cellule di rivestimento o delomorfe** | Tubuli ghiandolari | Acido cloridrico, fattore intrinseco di Castle |
| **Cellule enterocromaffini o argentaffini** | Tubuli ghiandolari | Serotonina (stimola la peristalsi) |
| **Cellule G** | | Gastrina |

# Intestino tenue

L'**intestino tenue** è una parte del canale alimentare che va dallo stomaco al crasso, che assolve le funzioni della digestione e dell'assorbimento:

- inizia dallo *sfintere pilorico*, facendo seguito allo stomaco
- Termina a livello della *valvola ileocecale*, in corrispondenza del cieco.
- Ha forma di *tubo cilindrico* che occupa gran parte della cavità addominale, dall'epigastrio fino anche alla piccola pelvi
- È lungo in media 7-8 metri[5] e può contenere mediamente 6 litri.
- Il calibro decresce man mano che si procede nel tubo, da 47 mm circa fino a 27 al termine del tenue.

Nell'intestino tenue, si individuano, in relazione al comportamento del peritoneo e alla conseguente mobilità differente, due parti principali:

- **duodeno:** parte fissa
- **Intestino tenue mesenteriale**, parte mobile, suddivisa a sua volta in
    - Digiuno
    - Ileo

# Duodeno

Il **duodeno** è la prima parte dell'intestino tenue:

- lungo circa 30 cm
- Calibro 47 mm
- Inizia all'altezza di L1 a destra della linea mediana dal piloro
- Termina a sx a livello della *fessura duodenodigiunale* in corrispondenza di L2, continuando nel tenue mesenteriale.

## Forma, posizione e rapporti

Il duodeno è situato nella parete posteriore dell'addome, fissatovi dal peritoneo. Si differenzia dal tenue mesenteriale per:

- situazione profonda
- Calibro maggiore
- Scarsa mobilità
- Alcuni peculiari caratteri strutturali
- Sbocco dei condotti escretori del fegato e del pancreas.

### Forma e posizione

La forma del duodeno è ad *anello incompleto, aperto in alto e a sinistra*, che con la sua concavità *abbraccia la testa del pancreas*.

In base alla differente direzione delle varie porzioni vi si distinguono quattro parti

- superiore
- Discendente
- Orizzontale
- Ascendente.

La **parte superiore** è molto breve e mobile:

- nel tratto iniziale presenta una dilatazione, il **bulbo duodenale**.
- È diretta indietro, in alto e a destra e si estende sotto il lobo quadrato del fegato, dal solco pilorico al collo della cistifellea
- A livello della cistifellea piega in basso bruscamente, formando la *flessura superiore del duodeno*.

La **parte discendente** prosegue quella superiore ed è lunga quasi il doppio:

- procede in basso a dx della colonna vertebrale, lateralmente alla testa del pancreas
- Giunge a livello del polo inferiore del rene dx e volge a sinistra, formando la *flessura inferiore del duodeno*
- Continua con la parte orizzontale

La **parte orizzontale** decorre trasversalmente da destra a sinistra davanti al corpo di L3-L4, incrociando i grossi vasi (vena cava superiore e aorta):

- piega in alto e a sinistra, per continuare con la parte ascendente

La **parte ascendente** sale obliquamente al lato sinistro della colonna vertebrale e dell'aorta, fino a sotto la radice del mesocolon trasverso:

- giunge all'altezza di L2 e piega anteriormente e in basso, costituendo la **flessura duodenodigiunale**.
- Continua poi con l'intestino tenue mesenteriale

Il decorso del duodeno è soggetto a variazioni:

- nel bambino le flessure sono arrotondate avendosi un *duodeno anulare*
- Nell'adulto
    - può mancare la parte orizzontale (duodeno a V)
    - Può essere molto sviluppata la parte orizzontale e verticale (duodeno a U)

### Rapporti

Nelle sue diverse parti il duodeno presenta numerosi e importanti rapporti.

La **parte superiore** è in rapporto:

- in avanti e in alto con il lobo quadrato del fegato e con il collo della cistifellea
    - Può essere connesso alla cistifellea mediante il **legamento duodenocistico**.
- In basso con la testa del pancreas
- Dietro incrocia il dotto coledoco, l'arteria epatica e la vena porta

La **parte discendente** è in rapporto:

- in avanti, dall'alto verso il basso, con
    - Corpo della cistifellea
    - Mesocolon e colon trasverso

[5] i valori limite partono da un minimo di 2,5 metri fino a 11-12 metri

- Anse dell'intestino tenue mesenteriale
    - Dietro è in rapporto con
        - Margine mediale del rene dx
        - Vasi renali e pelvi renali
        - Tratto iniziale dell'uretere di dx
    - Lateralmente con
        - Lobo destro del fegato
        - Flessura colica dx
        - Parte craniale del colon ascendente
    - Medialmente con la testa del pancreas

L'intersezione del mesocolon trasverso sul duodeno discendente, permette di distinguere:

- **duodeno sovramesocolico:** comprende il primo tratto e parte del secondo
- **Duodeno sottomesocolico:** comprende i restanti tratti

La **parte orizzontale** è in rapporto:

- in alto con la testa del pancreas
- In basso e in avanti con l'intestino tenue mesenteriale
- In dietro con l'aorta e la vena cava inferiore
- In avanti e superiormente con i vasi mesenterici superiori e il mesocolon trasverso.

La **parte discendente** è in rapporto:

- anteriormente, dal basso verso l'alto, con
    - Anse intestinali
    - Mesocolon trasverso
- Posteriormente con i vasi renali e l'uretere di sx
- Medialmente con il pancreas e con l'aorta addominale

**In tutte le porzioni esiste un rapporto tra duodeno e testa del pancreas**, circoscritta dall'ansa duodenale:

- rapporto stretto in corrispondenza della porzione discendente del duodeno, poiché tessuto fibroso e vasi sanguigni, assieme ai dotti escretori pancreatici, assicurano la coesione tra i due organi

## Flessura duodenodigiunale

La **flessura duodenodigiunale** è l'angolo che si forma tra la quarta porzione del duodeno e l'inizio del digiuno:

- a 3-4 cm a sx della linea mediana
- A livello di L1-L2
- Applicata alla parete addominale posteriore dal *peritoneo parietale* e fissata al diaframma dal **muscolo sospensore del duodeno (di Treitz)**[6].

Il **muscolo sospensore del duodeno** è un muscolo a due ventri, formato da un gruppo di fasci che

- **origine:** diaframma, sul margine dx dell'orifizio esofageo
- **decorso:** passano a sx del tronco celiaco e proseguono in un tendine intermedio,
- **Inserzione:** I fasci terminano sul margine superiore della flessura duodenodigiunale.

La flessura duodenodigiunale ha rapporto con:

- estremità superiore del mesentere
    - All'origine di questo legamento peritoneale, nel punto in cui si passa da un dispositivo sieroso fisso (peritoneo parietale) a uno mobile (peritoneo viscerale)
- Radice del mesocolon trasverso
- Margine inferiore del corpo del pancreas.

Il peritoneo che riveste la flessura forma alcune pieghe, che creano delle repressioni più o meno profonde del peritoneo, le **fossette duodenali**:

- possono derivare dall'accollamento anomalo del peritoneo nella zona di passaggio da parietale a viscerale.
- Possono essere formate dal peritoneo parietale che riveste i vasi retroperitoneali

## Comportamento del peritoneo

Per la maggior parte della sua estensione, il duodeno è un organo **retroperitoneale**, in quanto rivestito solo anteriormente dal peritoneo parietale.

Solo la *porzione superiore* dell'organo presenta un rivestimento peritoneale completo, fornito dal prolungamento sul duodeno delle lamine peritoneali dello stomaco.

Si formano dunque:

- **legamento epatoduodenale:** in alto, fissa il duodeno allo stomaco. È porzione laterale destra del *piccolo omento* (parte densa o tesa) e
    - contiene i vasi epatici
        - Arteria epatica
        - Vena porta
        - Dotto coledoco
    - Il margine libero, quello destro, delimita anteriormente il *forame epiploico*.
        - Da tale margine si stacca una piega peritoneale, che portandosi alla faccia anteriore del rene destro forma il **legamento duodenorenale**.
- **Legamento duodenocolico**: in basso, continua lateralmente il *legamento gastrocolico*, prima parte del grande omento, portandosi dalla prima parte del duodeno al colon trasverso

La parte discendente del duodeno è rivestita dal peritoneo solo sulla faccia anteriore:

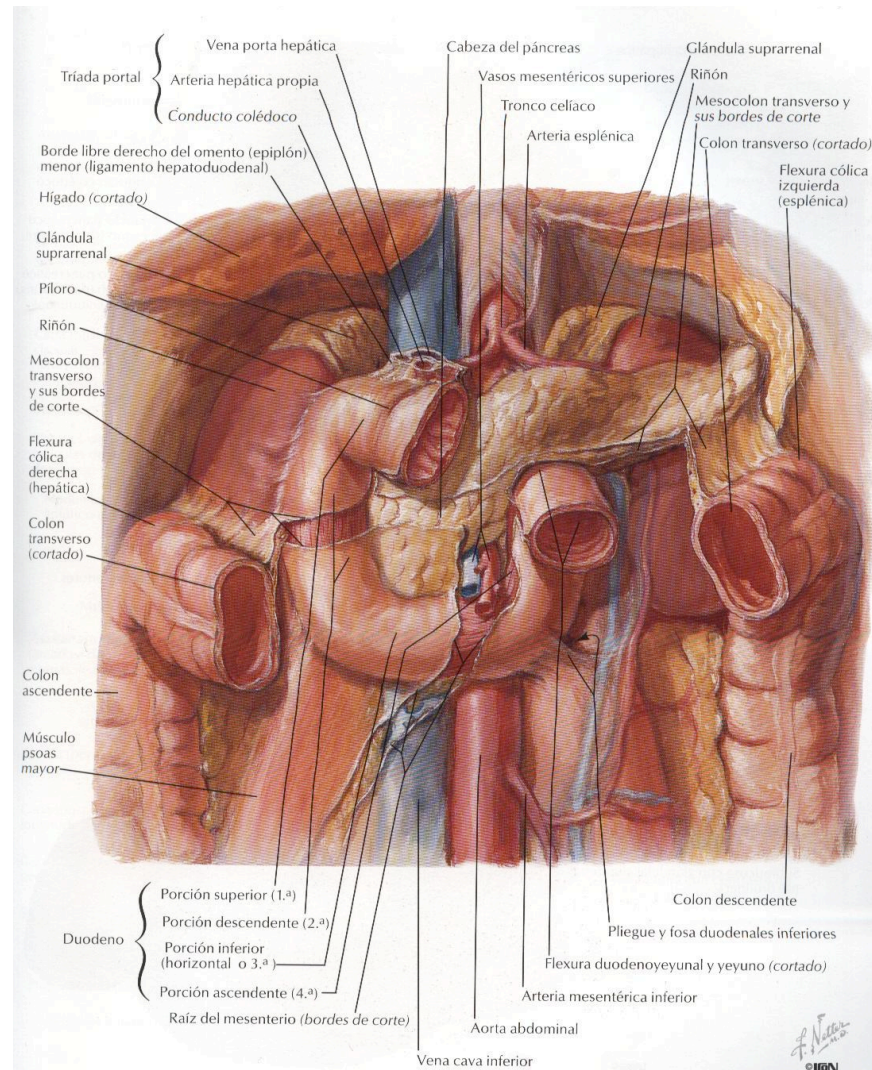
- sul margine dx è incrociata dalla radice del mesocolon trasverso

La parte orizzontale è coperta sulla faccia anteriore del peritoneo ed è incrociata dall'estremo superiore della radice del mesentere:

La **parte ascendente** è rivestita dal peritoneo nei 2/3 anteriori della sua circonferenza.

La parte superiore del duodeno è abbastanza mobile, mentre quella orizzontale risulta fissa. Le parti ascendente e discendente risultano di discreta mobilità.

[6] in realtà è un legamento, il **legamento di Treitz**

La *flessura duodenodigiunale* è totalmente immobile, anche perché è fissata dal muscolo di Treitz.

## Configurazione interna

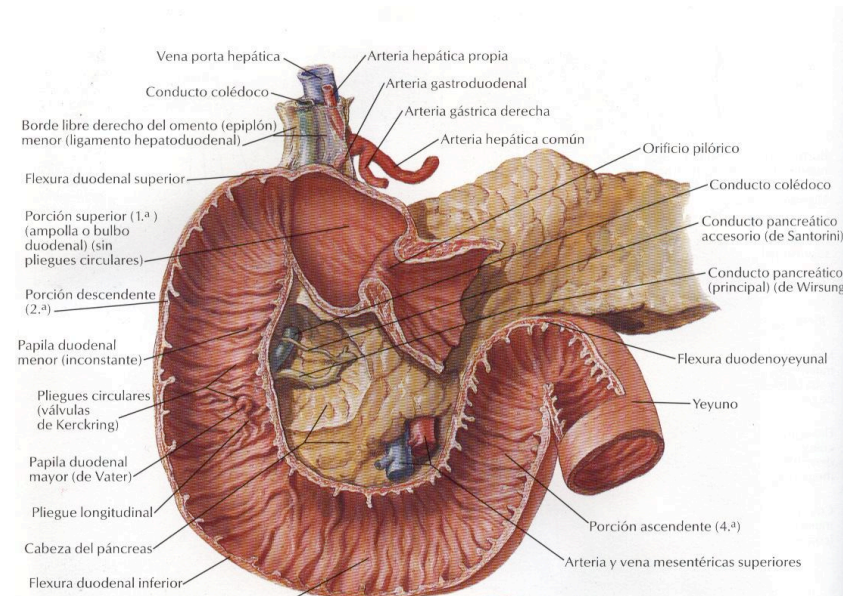
La superficie intera del duodeno, si presenta:

- liscia nella parte superiore
- Provvista di rilievi arcuati, le **pieghe circolari** o **valvole conniventi**[7] a partire dal tratto discendente

Tali caratteristiche di configurazione spiegano il diverso aspetto radiologico con mezzo di contrasto:

- la parte superiore del duodeno si riempie e risulta uniformemente e regolarmente opaca (**bulbo duodenale**)
- La parte seguente assume un aspetto fioccoso, che presenta un riempimento irregolare, così come in tutto l'intestino tenue.

Proprie del duodeno sono:

- piega longitudinale
- Papille duodenali maggiore e minore

La **piega longitudinale** è un rilievo allungato della mucosa, esteso per circa 2 cm nel tratto medio della parte discendente, al limite tra parete posteriore e parete mediale:

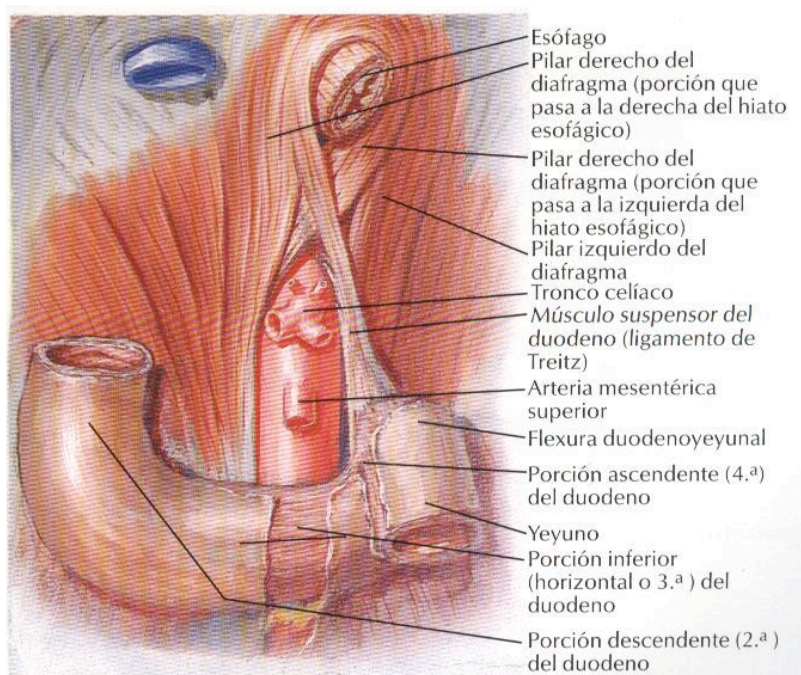
[7] presenti anche nel tenue mesenteriale

- termina inferiormente nella papilla maggiore
- Determinata dal dotto coledoco, che discendendo solleva e perfora obliquamente la parete duodenale

La **papilla maggiore** è un rilievo conico della mucosa, in corrispondenza dell'apice. In esso vi sboccano:

- dotto coledoco
- Dotto pancreatico principale di Wirsung

Tali due dotti possono sboccare separatamente o dopo essersi riuniti, alla base della papilla, nell'**ampolla duodenale**.

Più in alto e in avanti rispetto alla papilla maggiore, vi è la **papilla duodenale minore**, determinata dallo sbocco del dotto pancreatico accessorio di Santorini.

# Intestino tenue mesenteriale

L'**intestino tenue mesenteriale** è la porzione più lunga dell'intestino:

- inizia in corrispondenza della *flessura duodenodigiunale*, a sinistra della L2
- Termina nella fossa iliaca destra, dove sbocca nell'intestino crasso mediante la *valvola ileocecale*.

Anche nel tenue mesenteriale hanno luogo processi di digestione e assorbimento.

## Forma, posizione e rapporti

L'intestino tenue mesenteriale è lungo circa 6-7 metri, con alta variabilità anatomica, e ha calibro decrescente da 47 mm a 27 mm.

Si possono distinguere 2 porzioni:

- **digiuno:** 2/5 prossimali, che sono sempre vuoti nel cadavere
- **Ileo:** corrisponde ai 3/5 distali

Non esiste un limite netto e reale tra questi due sementi, anche se il digiuno possiede:

- lume più ampio
- Parete più sessa e ricca di villi e ghiandole.

Questo tratto di intestino è detto *mesenteriale* poiché è compreso nel **mesentere**, ampia plica del peritoneo che si distacca dalla parete posteriore dell'addome, raggiungendo, con il margine anteriore, il canale intestinale:

- questa porzione dell'intestino possiede *ampia mobilità*
- Si dispone a circoscrivere molte **anse o circonvoluzioni**, mantenendo andamento flessuoso in varie direzioni
- Nel complesso si forma la **matassa intestinale**, accolta nell'addome, sotto il mesocolon trasverso, e in parte nella pelvi.

Tuttavia, le **anse intestinali** si dispongono a gruppi abbastanza regolari, soprattutto a causa della posizione della **radice del mesentere, che è obliqua dall'alto e da sinistra e verso destra e in basso** "/".

Ogni ansa descrive quasi un cerchio completo. Vi si possono individuare:

- **margine libero o convesso:** rivolto generalmente verso la parete anterolaterale dell'addome
- **Margine aderente o concavo:** rivolto verso il mesentere, dentro al quale continua.
  - Vi approdano i vasi e i nervi che passano attraverso i due foglietti della sierosa mesenteriale.

### Rapporti

In avanti e lateralmente le anse sono coperte in parte dal **grande omento**, e attraverso questo sono in rapporto con la parete anterolaterale dell'addome.

*Posteriormente* attraverso il peritoneo parietale posteriore, contraggono rapporti con:

- porzione inferiore del duodeno
- Processo uncinato del pancreas
- Ultime vertebre lombari

- Vena cava e aorta
- Reni
- Ureteri
- Muscoli grande psoas e quadrato dei lombi.

*Superiormente* prende rapporto con il mesocolon trasverso e il colon trasverso. Attraverso essi con tutti gli organi della loggia sovramesocolico dell'addome.

*Lateralmente* le anse intestinali hanno rapporto:

- **a destra:** cieco e colon ascendente
- **A sinistra:** colon discendente e colon iliaco.

I tratti del colon ascendente e discendente, sono in posizione più arretrata, pertanto sono generalmente coperti dall'intestino tenue mesenteriale.

*Inferiormente* le anse dl tenue scendono sulla superficie delle fosse iliache, fino a quando queste non si riflettono sulla parete anteriore dell'addome. A questo livello contraggono rapporto con:

- anelli inguinale addominale
- Anello femorale

Attraverso questi si possono spingere anche nello scroto, formando le **ernie** delle regioni:

- inguinoaddominale
- Inguinocrurale.

Centralmente, invece si spingono ad occupare il *cavo rettovescicale* nel maschio e *rettouterino* nella femmina.

## Comportamento del peritoneo

Il **mesentere** è un'ampia sdoppiatura del peritoneo della parete posteriore dell'addome, che si porta nella cavità addominale:

- comprende l'intestino tenue mesenteriale nel suo margine libero
- Lo avvolge completamente.

La **radice del mesentere** è la linea di attacco del peritoneo quando si stacca dalla parete addominale:

- inizia a sinistra della L2
- Si porta in basso a destra fino all'articolazione sacroiliaca
- È lunga circa 15-17 cm
- Nel discendere incrocia le ultime due porzioni del duodeno
- Sotto il duodeno, la radice del mesentere incrocia l'aorta e la vena cava inferiore, poi l'arteria iliaca comune di destra
- Raggiunge l'angolo ileocecale

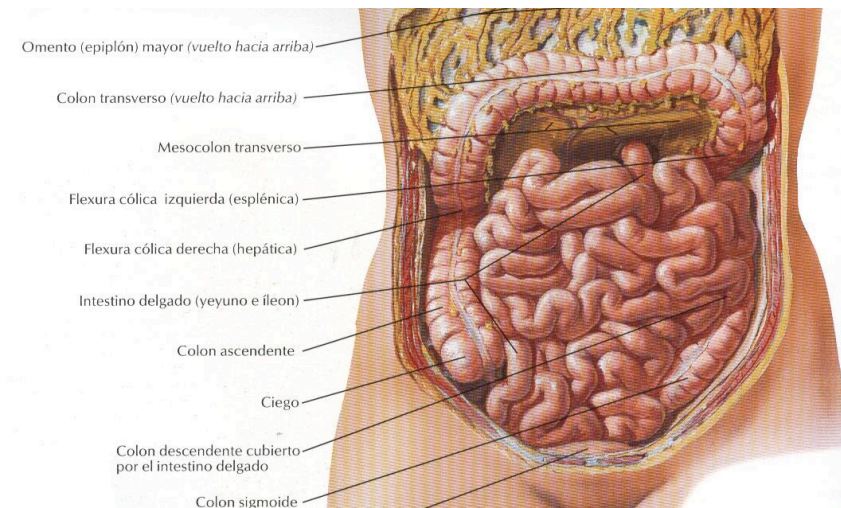
L'altezza del mesentere è minima agli estremi e massima nella parte centrale, fino a raggiungere 12 cm:

- le anse medie del tenue sono pertanto più mobili
- Il grado minimo di mobilità si osserva in corrispondenza della *flessura duodenodigiunale* e in corrispondenza della *giunzione ileocecale*.

Il mesentere, nel portarsi a rivestire il digiuno e l'ileo, presenta molte pieghe su sé stesso, che permettono di contenere in lunghezza i 6 metri di anse:

- paragonabile ad un amplio ventaglio che possiede un tubo nel margine libero e ha manico tronco in corrispondenza della radice mesenteriale.

Nello spessore del mesentere, tra i due foglietti della lamina sierosa, decorrono:

- vasi sanguiferi
- Vasi linfatici
- Nervi
- Linfonodi

## Configurazione interna

Aperto longitudinalmente, nell'intestino tenue si possono osservare rilievi della sua superficie interna che hanno forma di pieghe sottili disposte trasversalmente al suo asse maggiore, le **pieghe circolari**:

- sporgenze della mucosa con un asse della sottomucosa
- Raramente formano un anello per tutta la circonferenza dell'intestino
- Sono più alte e frequenti nel terzo prossimale del digiuno e scompaiono procedendo distalmente

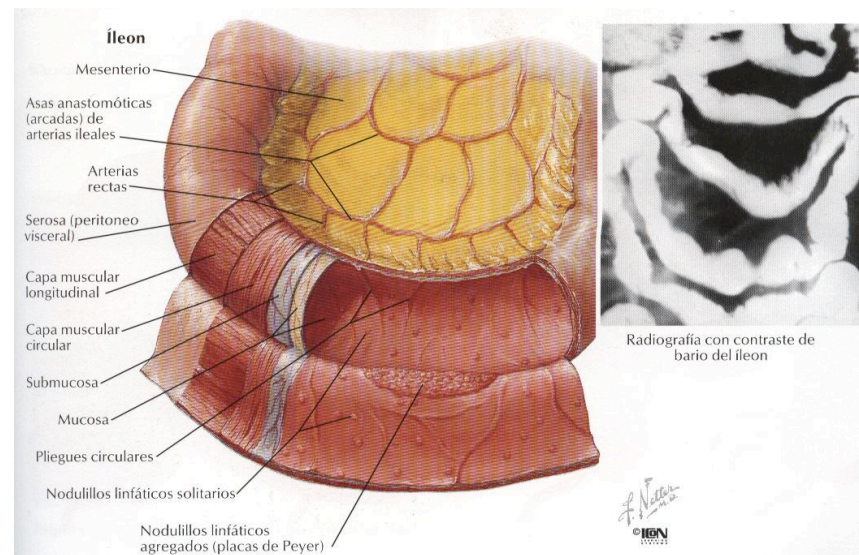
Al tatto la superficie interna dell'intestino tenue è vellutata, poiché è totalmente tappezzata di **villi intestinali**, piccoli rilievi conoidi o lamellari della mucosa:

- disposti sia sulle pieghe circolari che negli interstizi tra esse
- Sono alti 0,6-0,4 mm

- Hanno densità fino a 1000 per cm$^2$.
- Formazioni specificamente organizzate per l'*assorbimento* dei materiali nutritizi

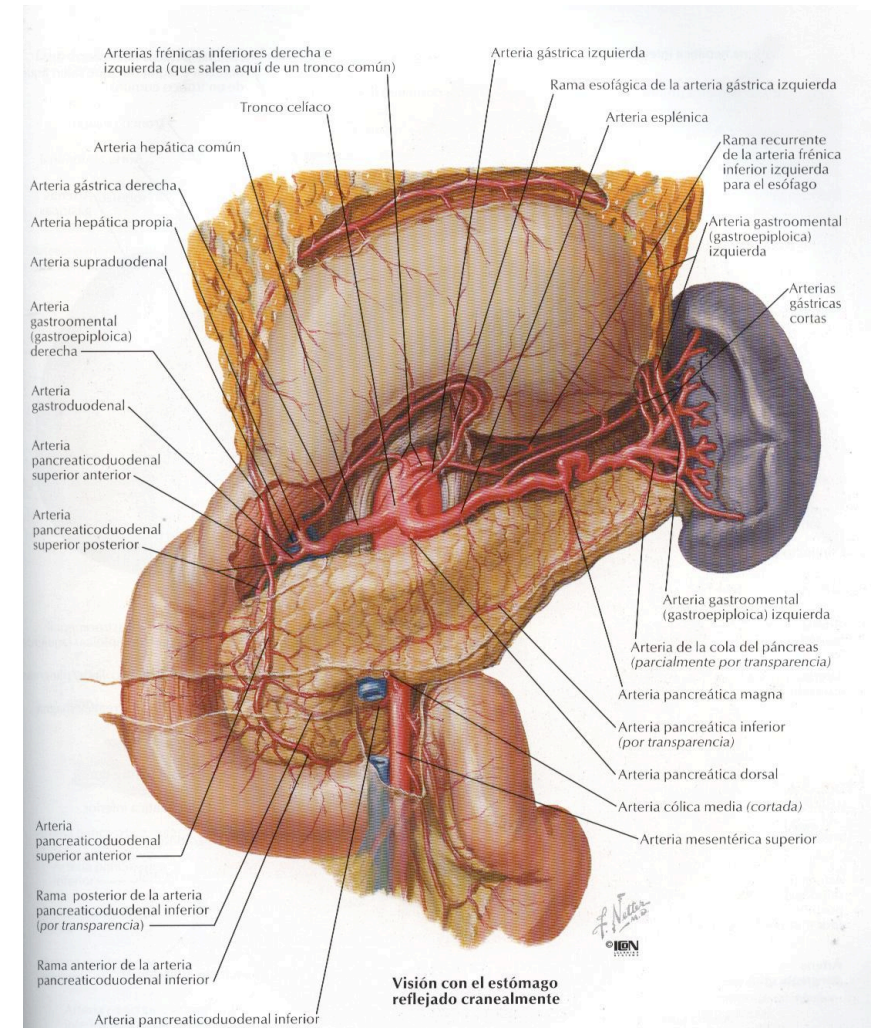
La presenza delle pieghe circolari e dei villi produce un aumento notevolissimo della parete intestinale, che permette il migliore assorbimento.

Sulla superficie interna delle mucose si trovano dei piccoli rilievi circolari, grandi come la capocchia di uno spillo, disseminati per tutto l'intestino. Sono i **noduli linfatici:**

- il numero è variabile nei diversi individui
- Sulla loro superficie non ci sono villi
- Sono più numerosi nel digiuno.

Nel tratto più distale del digiuno e nell'ileo si presentano i **noduli linfatici aggregati**, o **placche di Peyer**:

- formazioni circolari o ellittiche e allungate secondo l'asse maggiore dell'intestino, pianeggianti o infossate, con superficie variabile
- Appartengono al **MALT**[8], e sono costituite da un numero variabile di noduli linfatici.
- Sono larghe da pochi mm a parecchi cm
- Cono oltre 200 nel giovane e si riducono con l'età.
- Sono più frequenti nell'ileo distale, disposte sempre nella porzione convessa di intestino.



[8] tessuto linfoide associato alle mucose (*mucose associated limphoyd tissue*)

# Vasi e nervi

## Arterie

### Duodeno

Il **duodeno** è vascolarizzato principalmente da:

- arteria pancreaticoduodenale superiore (arteria gastroduodenale, ramo dell'arteria epatica)
- Arteria pancreaticoduodenale inferiore (arteria mesenterica superiore)

Queste due arterie, anastomizzandosi, formano due arcate arteriose sulla faccia posteriore e anteriore del pancreas, in corrispondenza della *concavità del duodeno*:

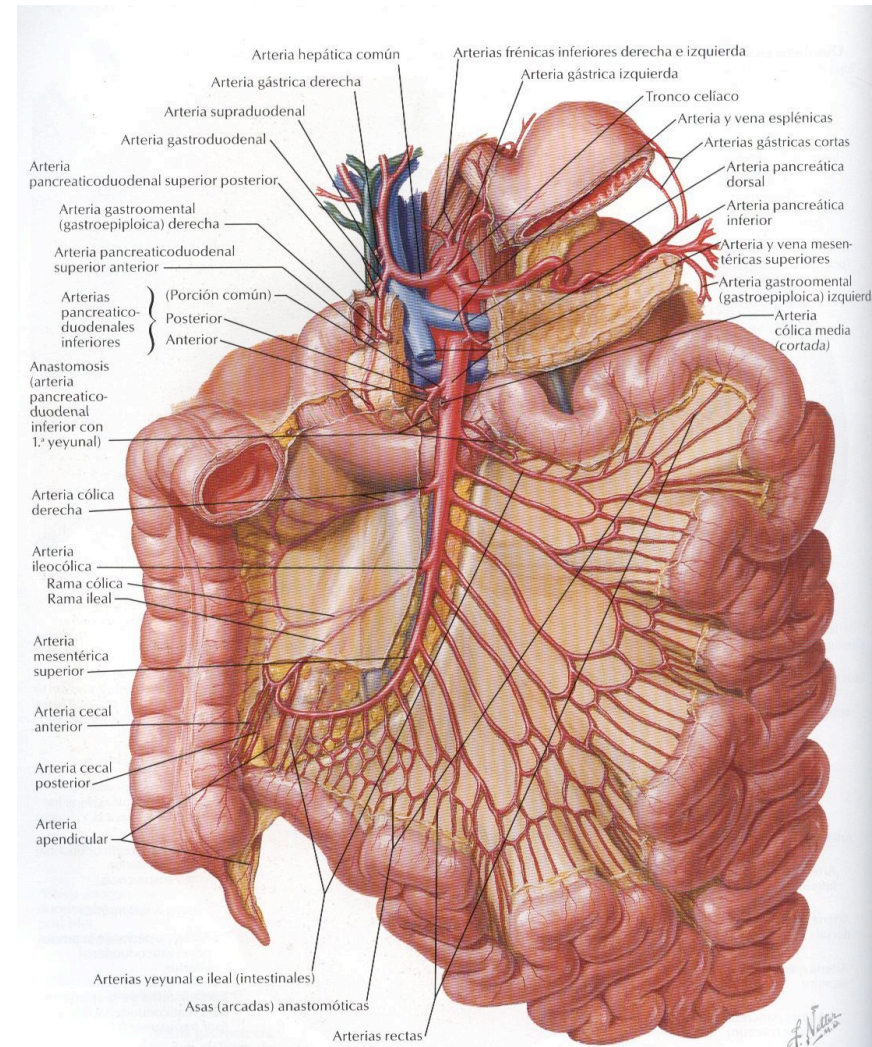
- dalla convessità di queste arate si portano alla parete duodenale numerosi rami
- In seguito si distribuiscono come nell'intestino tenue.

### Intestino tenue mesenteriale

Il **digiuno e l'ileo** sono vascolarizzati da numerosi rami arteriosi digiunali e ileali (arterie intestinali) che nascono in 15-20 nello spessore del mesentere:

- **sx:** *arteria mesenterica superiore*
- **Ultima ansa ileale dx:** arteria ileocolica (*mesenterica inferiore*) e terminazione della mesenterica superiore

Le **arterie intestinali**, procedendo nel mesentere, si ramificano in maniera dicotomica e si anastomizzano formando *4-5 arcate anastomotiche successive*:

- dall'ultima serie di arcate nascono, a intervalli regolari di 0,5-1 cm, le **arterie rette**, rami a decorso rettilineo che raggiungono il margine concavo dell'intestino
- Si biforcano e si portano ad abbracciare l'intero tubo, anastomizzandosi con i loro rami terminali in corrispondenza del margine convesso dell'ansa
- Tali rami che decorrono nella sierosa forniscono collaterali che penetrano nella tonaca muscolare e vanno a formare una *rete arteriolare nella sottomucosa*.
- Da questa partono i vasi che si distribuiscono ai villi, alla mucosa e alle ghiandole.

## Vene

Le **vene** seguono il decorso delle arterie e confluiscono negli affluenti della **vena porta**:

- vena pancreaticoduodenale
- Vene duodenali
- Vene intestinali → mesenterica superiore

## Linfatici

I **vasi linfatici** prendono origine nella tonaca mucosa con i linfatici centrali (*vasi chiliferi*) dei villi intestinali e dall'esile rete linfatica situata tra le ghiandole e attorno ai noduli:

- perforando la muscolaris mucosae si portano al *plesso linfatico sottomucoso*
- Da questo nascono ampi collettori che superano la tonaca muscolare e raggiungono i linfatici della sottosieroso
    - Questi contribuiscono a formare i collettori efferenti in corrispondenza del margine concavo dell'intestino

I collettori **efferenti dal duodeno** afferiscono ai linfonodi:

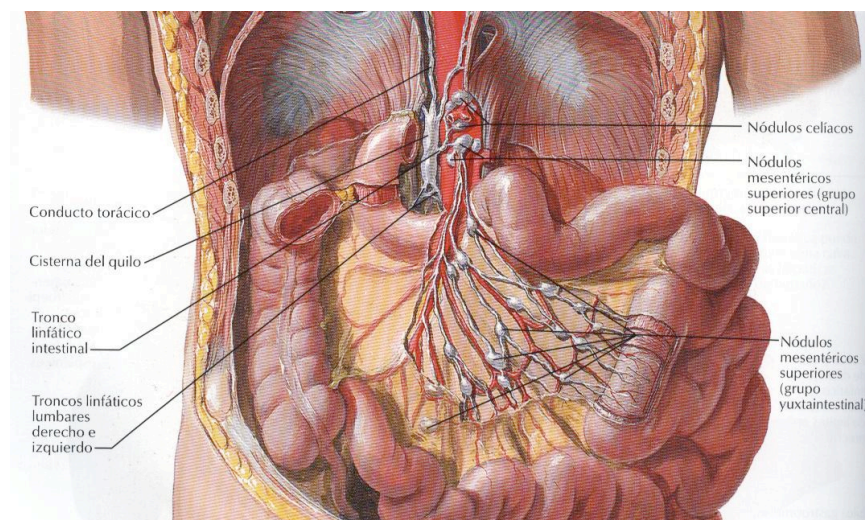
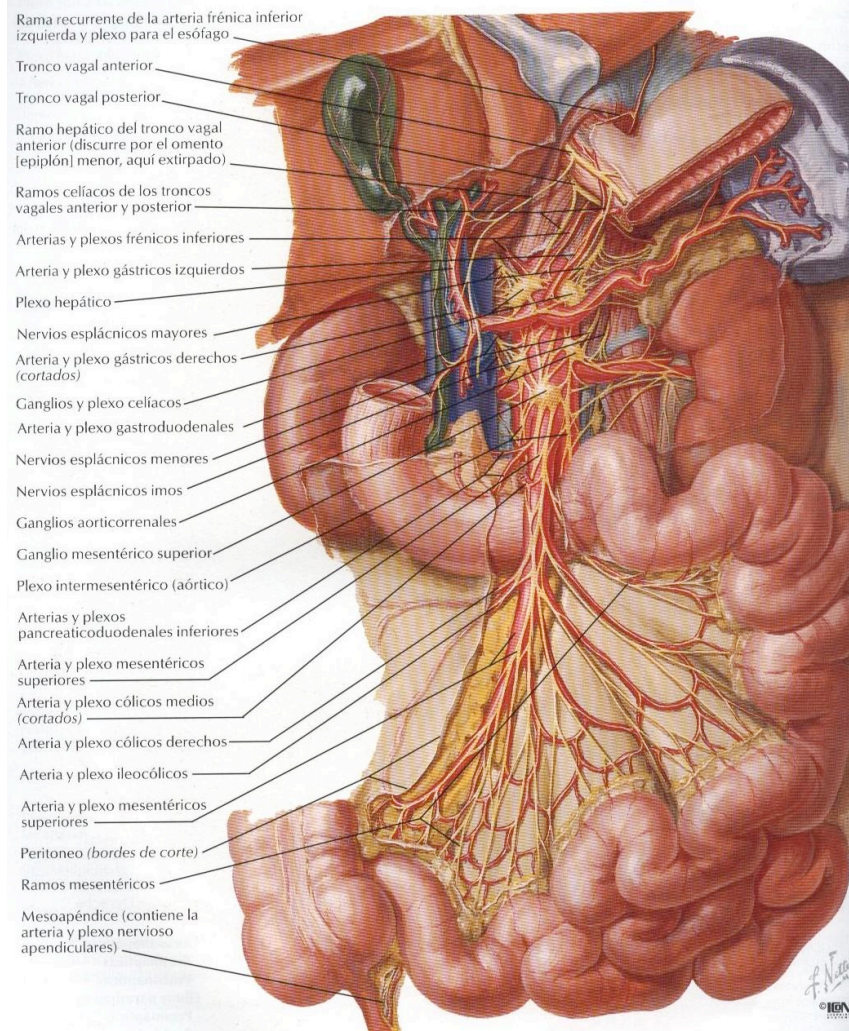
- pancreatici superiori
- Pancreaticoduodenali

I **collettori linfatici mesenteriali** seguono il decorso delle arterie e delle vene:

- tra i due foglietti del mesentere sono disseminati numerosissimi *linfonodi mesenterici*, soprattutto in corrispondenza del digiuno, a livello
    - del margine concavo del tubo intestinale
    - Delle arterie e delle vene
    - A livello del tronco dell'arteria mesenterica superiore

Esistono connessioni tra i linfatici dell'intestino tenue con i linfatici:

- dello stomaco
- Del pancreas
- Del fegato
- Del tratto iniziale dell'intestino crasso.

Tutto questo sistema drena nei **linfonodi preaortici**, i cui collettori efferenti costituiscono il **tronco linfatico intestinale**, radice del **dotto toracico**.

## Nervi

I **nervi** sono dati dalle due componenti:

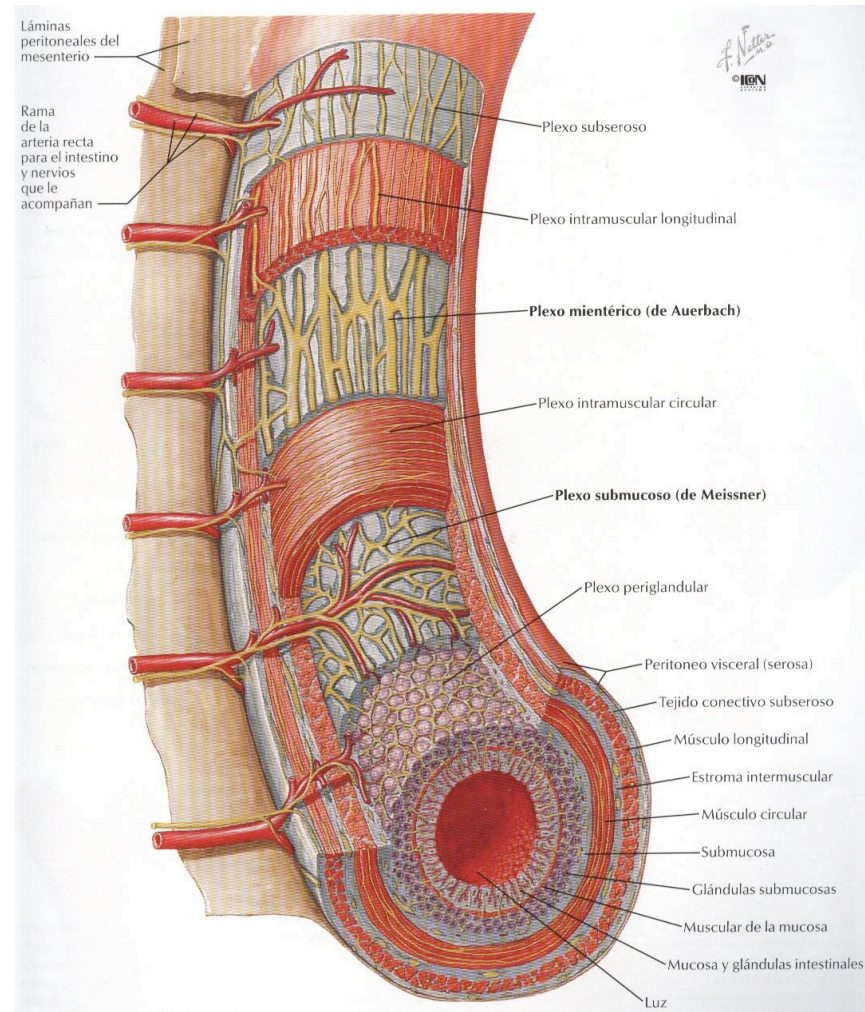
- **parasimpatico**: vago
- **Simpatico:** 5°-8° segmento toracico.

Tutte queste fibre si recano al plesso celiaco e raggiungono l'intestino tenue attraverso il *plesso mesenterico superiore*:

- questo accompagna l'omonima arteria e i suoi rami
- In seguito i filamenti nervosi si staccano, per giungere separatamente all'intestino tenue, dove formano
    - **Plesso sottosieroso**
    - **Plesso mioenterico di Auerbach**
    - **Plesso sottomucoso di Meissner**

Come nello stomaco, le due componenti hanno funzione antagonista:

- **simpatico:** inibitoria della secrezione e della motilità
- **Parasimpatico:** le stimola

Le fibre sensitive viscerali provenienti dalle pareti dell'intestino tenue si portano ai segmenti T6-T10 del midollo spinale.

# Intestino crasso

L'**intestino crasso** segue l'intestino tenue, a livello della *fossa iliaca destra*:

- inizia con una parte a fondo cieco, che si trova un po sopra l'estremità dell'ileo
- Termina aprendosi all'esterno con l'orifizio anale.

Ha una lunghezza complessiva di circa 1,8 m e viene suddiviso in tre porzioni, che sono:

- intestino cieco
- Colon
- Intestino retto

Il **cieco**, con annessa l'**appendice vermiforme**, è posto nella fossa iliaca dx e prosegue in alto con il **colon ascendente**.

Questo raggiunge la faccia inferiore del fegato nell'ipocondrio dx e ripiega verso sinistra formando la **flessura destra del colon**, continuando poi nel **colon trasverso**.

Il colon trasverso raggiunge l'ipocondrio sinistro e, sotto il polo inferiore della milza piega verso il basso (**flessura sinistra del colon**), terminando nel **colon discendente**.

Nella fossa iliaca sinistra, il colon discendente diventa **colon iliaco**, il quale passa dalla cavità addominale a quella pelvica, spostandosi verso la linea mediana e diventando **colon pelvico**:

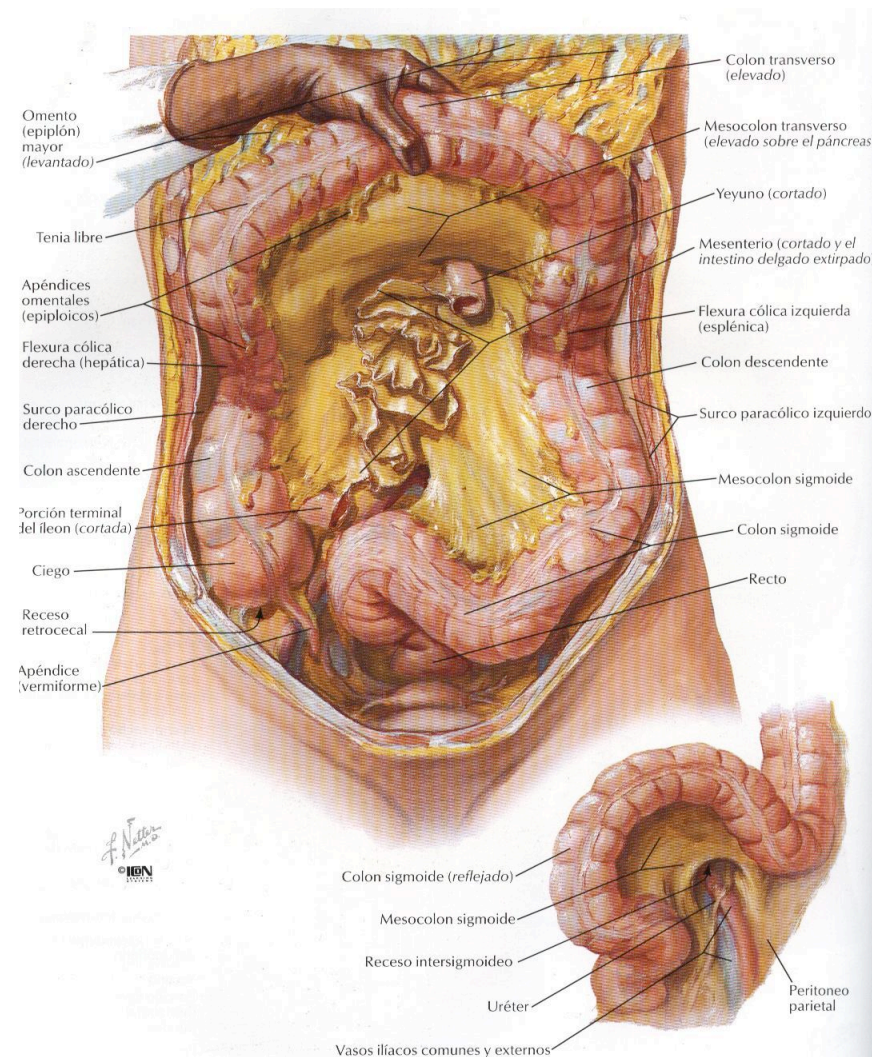
Il **colon ileopelvico** o **colon sigmoideo**, all'altezza della 3° vertebra sacrale, prosegue nell'intestino retto, che si apre esternamente attraverso l'**orifizio anale**, situato nel perineo posteriore.

L'**intestino crasso** differisce dal tenue per:

- calibro
- Lunghezza
- Mezzi di fissità
- Configurazione interna e esterna
- Struttura
- Funzioni

Il crasso è più grosso, più breve e più fisso rispetto all'intestino tenue:

- presenta una *circonferenza* iniziale di 28 cm,
- Si riduce poi a 14 cm in corrispondenza del colon discendente
- Torna ad aumentare a 17-19 cm a livello dell'ampolla rettale e del colon pelvico.
- L'ultimo tratto del canale anale è invece molto più ristretto.

In tutti i segmenti, risulta comunque molto estensibile.

Sulla superficie esterna del crasso si possono notare:

- delle **gibbosità**, separate tra loro da dei **solchi**
- Tre lamine nastriformi di muscolatura liscia, le **tenie dell'intestino crasso**.
  - Queste si riducono a due in corrispondenza del tratto inferiore del colon pelvico.

- Lungo i margini delle tenie si trovano attaccate alla superficie esterna del crasso numerose frange peritoneali peduncolate e ripiene di grasso, le **appendici epiploiche**.

Alle gibbosità sulla superficie esterna fanno riscontro esternamente delle ampie evaginazioni, dette **tasche**.

Internamente, in corrispondenza dei solchi, si notano dei rilievi a forma di creste, le **pieghe semilunari**.

# Intestino cieco

Il **cieco**, primo tratto dell'intestino crasso, ha forma *emisferica* irregolare, con il fondo in basso:

- normalmente è posto nella *fossa iliaca destra*, ma possono verificarsi casi di
    - Variabilità anatomica → fianco destro in posizione sottopancia o nella piccola pelvi
    - Ectopia → regione ombelicale o fossa iliaca sinistra.
- Le diverse posizioni sono in relazione ad una mancata o eccedente migrazione ontogenetica dell'organo, che compie il seguente tragitto durante lo sviluppo
    - Fossa iliaca sinistra
    - Ipocondrio sinistro
    - Ipocondrio destro
    - Fossa iliaca destra.

È separato dal colon ascendente mediante due solchi:

- **solco anteriore:** a leggera concavità inferiore, dalla parte anteriore dell'estremità terminale dell'ileo alla tenia anteriore del crasso
- **Solco posteriore:** obliquo dall'alto in basso e dall'interno all'esterno, si porta dalla faccia posteriore del tratto terminale dell'ileo alla tenia posteriore del crasso.

Internamente, il limite è dato da un piano passante per la *valvola ileocecale*.

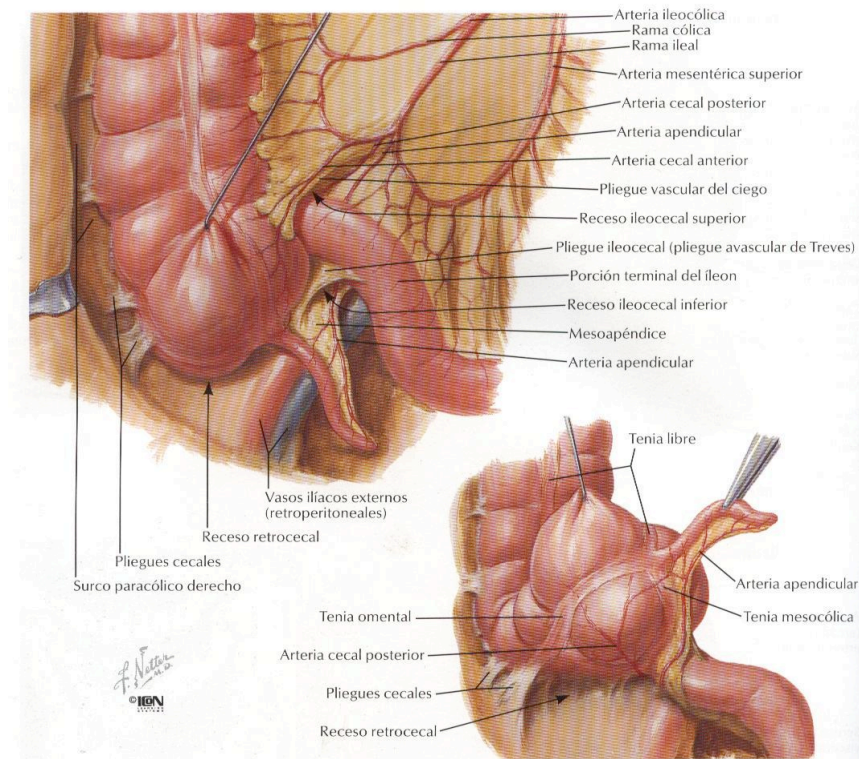
La parte pi profonda del cieco, il fondo, è liscia, mentre per il resto si solleva in gibbosità:

- sulla faccia mediale del cieco, sotto e dietro la valvola ileocecale, si trova l'*orifizio che immette nell'appendice vermiforme*.

Le *tenie* del crasso originano dal cieco, a livello dell'attacco dell'appendice vermiforme, potendo distinguere quindi:

- tenia mediale
- Tenia anteriore
- Tenia posteriore.

Il cieco è **completamente rivestito dal peritoneo**[9]:

- non presenta alcuna connessione con il peritoneo parietale che tappezza la fossa iliaca
- Il peritoneo viscerale posteriore, abbandona la superficie intestinale per continuare nel peritoneo parietale

## Rapporti

Nel cieco si possono distinguere quattro facce:

- faccia anteriore
- Faccia posteriore
- Faccia mediale
- Faccia laterale

La **faccia posteriore** e la **faccia laterale** entrano in rapporto con il peritoneo parietale che tappezza la fossa iliaca:

- sotto di esso si trova la *fascia iliaca*, che ricopre il muscolo iliaco

La **faccia anteriore** è in contatto con la parete addominale anteriore.

La **faccia mediale** è in rapporto con:

---

[9] è una porzione *intraperitoneale*, a differenza del colon ascendente, la quale è retroperitoneale.

- muscolo psoas
- Vasi iliaci esterni
- Anse dell'intestino tenue mesenteriale

Nella parte superiore della faccia mediale si trova lo sbocco dell'ileo, in corrispondenza del quale è situata la **valvola ileocecale.**

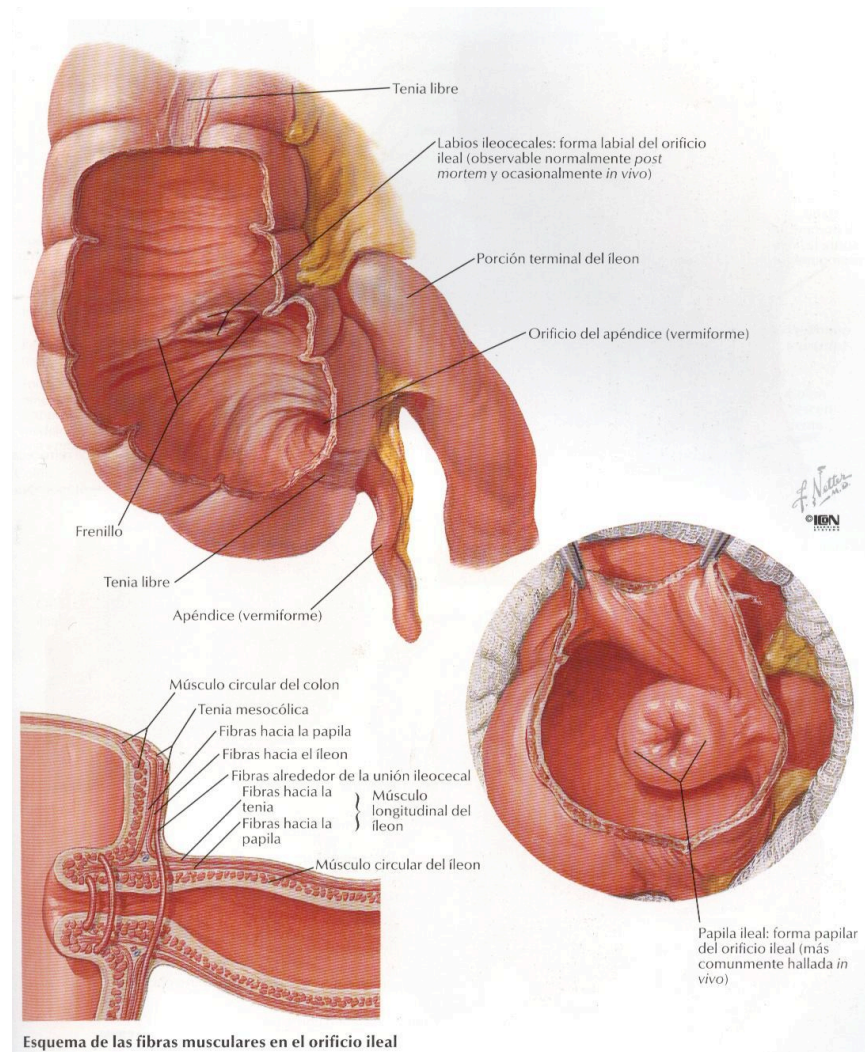
## Valvola ileocecale

La **valvola ileocecale**, o ileocolica, è formata da due spesse pieghe che sporgono nel cieco e con il loro margine libero delimitano l'**orifizio ileocecale**:

- **labbro superiore:** semilunare, orientato come una lamina trasversale
- **Labbro inferiore:** più ampio, ha forma semiellittica e orientamento obliquo, quasi prossimo al piano verticale.

In corrispondenza delle estremità anteriore e posteriore dell'orifizio ileocecale, i labbri si riuniscono per formare le **commessure** della valvola, che proseguono anteriormente e posteriormente in due lamine, i **frenuli**.

Date le caratteristiche costitutive, la valvola ileocecale consente il libero afflusso del contenuto intestinale dall'ileo al cieco e *ne impedisce il reflusso*.

Esquema de las fibras musculares en el orificio ileal

## Appendice vermiforme

L'**appendice vermiforme** è un condotto cilindrico, molto sottile, che *dalla parete mediale del cieco*, 2-3 cm sotto l'orifizio ileocecale, termina con una estremità libera che volge per lo più inferiormente:

- è sottesa da una piega peritoneale, il **mesenterico**, dall'appendice si porta al cieco e al tratto terminale del mesentere
- Ha forma cilindroconica, con lunghezza di 6-10 cm e diametro di 5-8 mm
- In tutte le sue caratteristiche presenta tuttavia una **notevole variabilità anatomica**
    - Molte delle anomale dell'appendice dipendono da un malposizionamento del cieco.

L'appendice, partendo dalla sua origine, può dirigersi:

- **in alto:** o si pone sulla faccia posteriore del cieco oppure ne supera il fondo portandosi sulla faccia anteriore
- **In basso:** entra in rapporto con il muscolo psoas e si addentra nella piccola pelvi
- **Lateralmente:** corrisponde al muscolo iliaco
- **Medialmente**: si trova sotto e dietro il tratto terminale dell'ileo, entrando in contatto con le anse del tenue.

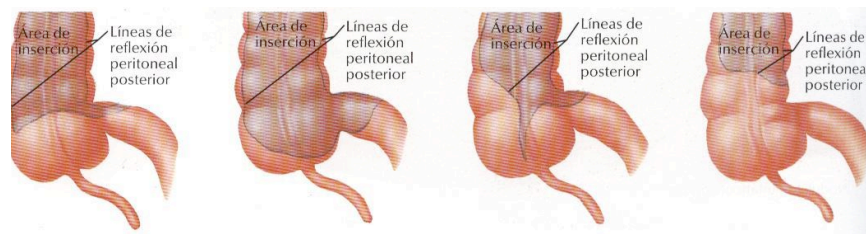
Qualsiasi sia l'orientamento dell'appendice, è costante la sua origine rispetto al cieco:

- **punto di McBurney:** tale punto proiettato sulla parete addominale anteriore, corrisponde a metà di una linea tra la spina iliaca anteriore superiore all'ombelico
- **Punto di Lanz:** punto di unione del terzo laterale destro con gli altri 2/3 della linea bisiliaca.

## Struttura

La parete dell'appendice ha la medesima organizzazione di tutto il crasso, ma si presenta ispessita per la presenza di un **notevole quantitativo di tessuto linfoide**:

- occupa completamente la lamina propria e presenta follicoli linfoidi simili a quelli tonsillari
- Sono presenti *centri germinativi* particolarmente estesi.

Nell'appendice normale la tonaca sottomucosa presenta modesta infiltrazione linfoide.

## Comportamento del peritoneo rispetto al cieco e all'appendice

Sia il cieco che l'appendice sono completamente rivestiti dal peritoneo, in situazione normale:

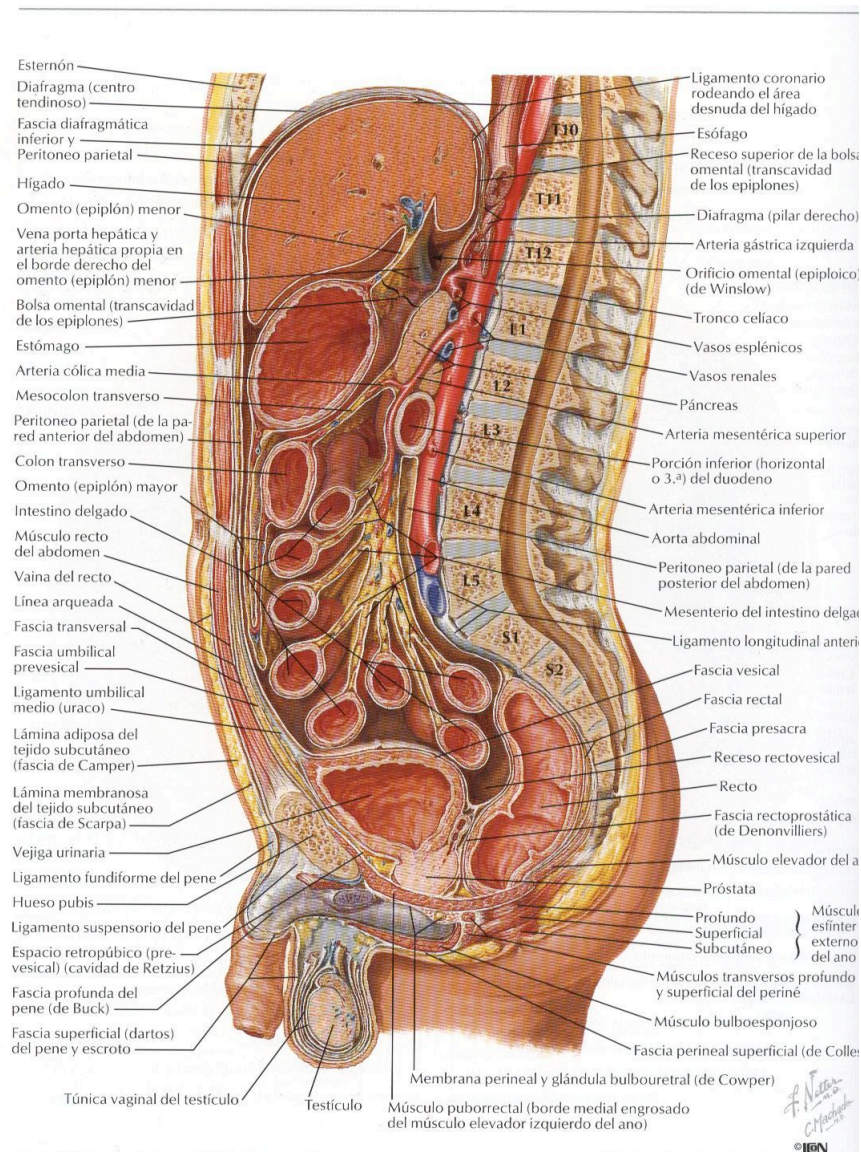
- la sierosa abbandona il cieco continuando nel peritoneo parietale che tappezza la fossa iliaca
- Dietro al cieco possono dunque formarsi una o due **fossette retrocecali**, che derivano da difetti di accollamento o di riflessione del peritoneo
    - Possono essere sede di rare **ernie retrocecali**.
- Lare fossette si formano *costantemente* nella zona di passaggio dal peritoneo viscerale dell'ileo a quello del cieco e al colon, le **fossette ileocecali** superiore e inferiore
    - **Superiore:** occupa la parte anterosuperiore dell'angolo tra cieco e ileo
    - **Inferiore:** si trova nella parte inferiore dell'angolo ileocecale, formatasi per la presenza di una plica peritoneale ileoappendicolare che si stacca dal margine libero dell'ileo per portarsi in basso sul lato interno del cieco e sull'estremità posteriore dell'appendice.

La presenza di fossette può costituire una predisposizione alla formazione di *ernie*, con l'impegno di anse dell'intestino tenue nei recessi che il peritoneo rende disponibili.

Il peritoneo avvolge completamente l'appendice e la abbandona lungo l suo margine mediale, formando una lamina a due foglietti, il **mesenteriolo** o **mesoappendice**:

- si presenta come una piega triangolare a base superiore
- La base si impianta sulla faccia mediale del cieco, nel tratto che va dall'imbocco appendicolare all'angolo ileocecale.
- L'apice del mesenteriolo corrisponde all'apice dell'appendice stessa.
- Dei due lati,
    - Uno è aderente all'appendice
    - L'altro è libero ed è percorso dall'*arteria appendicolare*.

A livello della regione ileoappendicolare esistono anche *fascetti di muscolatura liscia* in sede sottosieroso che, dal tratto terminale dell'ileo, si portano al cieco, all'appendice, al fondo della fossa iliaca e al colon pelvico:

- quando sono particolarmente sviluppati possono contribuire a staccare la sierosa, formando nuovi recessi e fossette paracecali.

# Colon ascendente

Il **colon ascendente** decorre quasi verticalmente, dal basso verso l'alto e dall'avanti all'indietro:

- decorre dal cieco fino alla flessura destra del colon
- All'inizio è accolto, per breve tratto, nella fossa iliaca destra, per passare poi nel fianco destro
- La sua lunghezza varia in relazione alla posizione che assumono il cieco e la flessura destra, ma nella maggior parte dei casi è circa 12-15 cm

Il colon ascendente è un tratto **retroperitoneale**, in quanto il peritoneo lo riveste solo sulle facce anteriore, laterale e mediale:

- ai lati torna a rivestire le pareti addominali

Le **tenie** del crasso ascendente sono:

- anteriore
- Posterolaterale
- Posteromediale

## Rapporti

La **faccia anteriore** può giungere in contatto con la parete addominale anteriore ed è per varia estensione ricoperta dalle anse dell'intestino tenue.

La **faccia posteriore** è in contatto con:

- muscolo iliaco
- Muscolo quadrato dei lombi
- Muscolo trasverso dell'addome
- Parte inferiore della faccia anteriore del rene dx

La **faccia laterale** è in rapporto con la parete addominale laterale e con la faccia inferiore del lobo dx del fegato:

- Delimita lo **spazio parietocolico destro**

La **faccia mediale** è in rapporto con:

- muscolo psoas
- Anse intestinali
- Uretere
- Vasi genitali
- Chiude lo **spazio mesenteriocolico dx**.

# Flessura destra del colon

La **flessura destra del colon** è un segmento di colon compreso tra i tratti ascendente e trasverso:

- è foggiato ad angolo acuto o retto che si apre in avanti, in basso e medialmente
- Situata nell'ipocondrio destro.

### Rapporti

Si pone in rapporto:

- **anteriormente:** faccia inferiore del lobo dx del fegato[10], con la cistifellea
- **Posteriormente** parte inferiore della faccia anteriore del rene dx e porzione discendente del duodeno.

### Peritoneo

Il peritoneo, sulla flessura colica destra, si dispone a formare un piccolo *meso* che prosegue medialmente con il mesocolon trasverso:

- può esistere un **legamento epatocolico**, dalla flessura alla faccia inferiore del fegato
- Può essere affiancato anche dal **legamento colecistocolico**, che dalla faccia inferiore della cistifellea si porta all'estremità destra del colon trasverso
- Normalmente esiste anche il **legamento frenocolico destro**, più piccolo dell'omonimo sinistro, che collega il colon al diaframma attraverso un tratto fibroso

Nonostante sia in un meso, dunque, la flessura risulta praticamente fissa in relazione a tutti i vari legamenti.

## Colon trasverso

Il **colon trasverso** è il tatto di colon compreso tra le due flessure, con decorso dall'ipocondrio destro, passando per il mesogastrio, all'ipocondrio sinistro:

- si presenta incurvato, con concavità superiore
- Nella parte più curva, può raggiungere l'ipogastrio, assumendo decorso flessuoso.

Il colon trasverso è **completamente avvolto dal peritoneo**, che forma il **mesocolon trasverso**:

- questo si porta dalla parete intestinale alla parete addominale posteriore, che raggiunge secondo una linea obliqua da sinistra a destra e dall'alto in basso
- La radice del mesocolon trasverso rappresenta il punto in cui le due lamine continuano nel peritoneo parietale.

La radice, incrocia, da sinistra a destra:

- faccia anteriore del rene sinistro
- Margine inferiore della coda del pancreas
- Flessura duodenodigiunale
- Incrocia la faccia anteriore della testa del pancreas
- Porzione discendente del duodeno.

Le **tenie** del colon trasverso si dispongono:

- inferiore
- Posterosuperiore
- Posteroinferiore.

### Rapporti

Il colon trasverso contrae rapporti:

- **anteriormente:** grande omento e parete addominale anteriore
- **Posteriormente:** faccia anteriore del rene dx, parte discendente del duodeno, testa del pancreas, faccia anteriore del rene sinistro
- **In alto:** faccia inferiore del lobo sinistro del fegato, cistifellea, corpo e grande curvatura dello stomaco (connesso mediante il **legamento gastrocolico**)
- **In basso:** anse dell'intestino tenue.

## Flessura sinistra del colon

Posta tra colon trasverso e discendente, la **flessura sinistra** o lienale si presenta come un tratto di colon incurvato ad angolo acuto aperto in basso, in avanti e medialmente.

La flessura sinistra del colon è mantenuta in sede dal **legamento frenocolico sinistro**, che si distacca dall'angolo superiore della flessura e raggiunge il diaframma:

- tale legamento si rapporta con il polo inferiore della milza, sostenendola.

### Rapporti

La **flessura colica sinistra** contrae rapporti con:

- **anteriormente:** corpo dello stomaco
- **Posteriormente:** faccia anteriore del rene e surrene sinistro
- **Lateralmente:** polo inferiore della milza

## Colon discendente

Il **colon discendente** prosegue dalla flessura sinistra e si porta alla cresta iliaca, dove prosegue nel colon iliaco:

- attraversa la regione addominale laterale sinistra dall'alto in basso
- Descrive una leggera curva a concavità mediale.
- È un tratto **retroperitoneale**, in cui il peritoneo riveste solo le facce anteriore, laterale e mediale

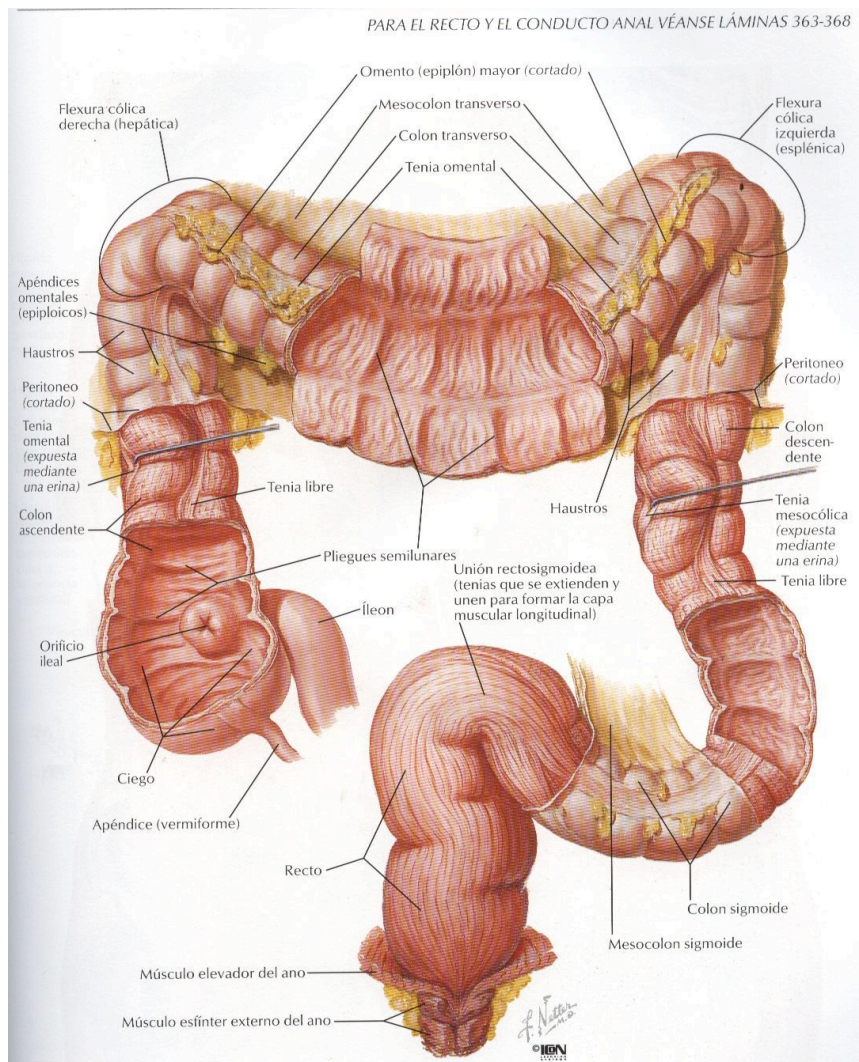
### Rapporti

Nella sua discesa, il colon discendente contrae rapporti con:

- **anteriormente:** anse intestinali
- **Posteriormente:** diaframma, quadrato dei lombi, muscolo trasverso dell'addome
- **Lateralmente:** parete laterale dell'addome, delimitando lo **spazio parietocolico sinistro**.
- **Medialmente:** margine laterale del rene sx, anse del tenue.

Con la faccia mediale delimita esternamente lo **spazio mesenteriocolico sinistro**.

---

[10] sulla faccia inferiore del fegato lascia infatti l'**impronta colica**.

## Colon ileopelvico o sigmoideo

Il **colon ileopelvico o sigmoideo** è situato nella fossa iliaca e passa nella piccola pelvi. In base al decorso si considerano:

- tratto iliaco
- Tratto pelvico

## Colon iliaco

Il **colon iliaco** decorre dalla cresta iliaca sinistra fino al margine mediale del muscolo psoas:

- forma una curva con concavità superiore
- È avvolto incompletamente dal peritoneo nella parte alta
- Nel tratto inferiore, il rivestimento sieroso si completa, formando un piccolo meso, il **mesocolon ileopelvico**, che prosegue anche in direzione del colon pelvico

Il colon iliaco si pone in rapporto:

- **anteriormente, superiormente e ai lati:** anse dell'intestino tenue
- **Dietro:** muscoli psoas e iliaco.

## Colon pelvico

Il **colon pelvico** fa seguito al tratto iliaco e decorre con direzione lateromediale nella piccola pelvi, addossato alla parete posteriore di questa fino a livello di S3, dove prosegue nel retto:

- si applica inizialmente alla parete sinistra della piccola pelvi
- Raggiunge il pavimento pelvico dirigendosi verso il basso e portandosi verso dx, con ampia curva in alto e indietro.
- Alla parete dx della piccola pelvi ripiega indietro e in dentro, raggiungendo la linea mediana
- Scende fino a livello della sua terminazione nel retto (S3)

Il peritoneo riveste interamente il colon pelvico, formando il **mesocolon ileopelvico**:

- piega del peritoneo che raggiunge la parete posteriore dell'addome e ella pelvi, dove continua nel peritoneo parietale
- Si inserisce sulla parete addominopelvica secondo una linea a V rovesciata, formando
    - Braccio sinistro
    - Braccio destro

Il **braccio sinistro** presenta il seguente decorso:

- ascende fino al vertice della V rovesciata
- Inizia al margine interno del muscolo grande psoas sinistro
- Segue i vasi iliaci esterni, scavalcando i vasi genitali e l'uretere sinistro
- Si porta a sinistra dell'arteria iliaca comune, potendo risalire fino al punto di biforcazione aortica.

Il **braccio destro** della linea dì inserzione peritoneale parte dal punto di biforcazione dell'aorta nelle arterie iliache comuni:

- si dirige in basso portandosi sul promontorio
- Scende quasi verticalmente fino alla parte inferiore del corpo della 3° vertebra sacrale

Tra i due segmenti della linea d'inserzione parietale del mesocolon ileopelvico, si delimita, a livello dell'arteria iliaca comune sinistra, la **fossetta intersigmoidea**, situata sul margine mediale del muscolo grande psoas di sinistra:

- può risalire per molti centimetri sul muscolo psoas, potendo anche raggiungere la porzione orizzontale del duodeno.

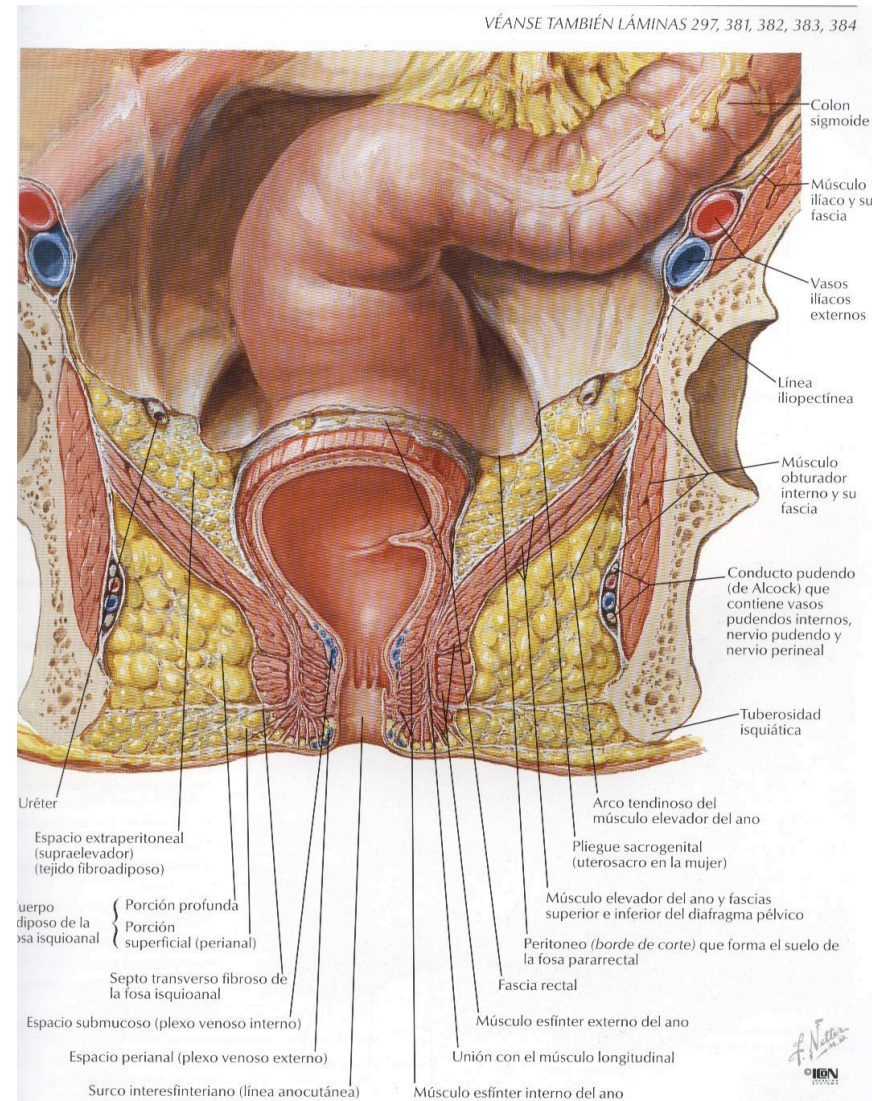
La superficie esterna del colon pelvico è più liscia dei tratti precedenti, orche solchi e gibbosità si fanno meno accentuati

Le tenie si riducono a due, anteriore e posteriore:

- avvicinandosi al retto perdono individualità
- Continuano con la muscolatura longitudinale del retto.

## Rapporti

Il **colon pelvico** entra in rapporto:

- **anteriormente:** con la vescica nel maschio, con l'utero e i legamenti larghi nella femmina
- **Posteriormente:** faccia anteriore del sacro
- **A sinistra:** con l'uretere e i vasi genitali sx
- **Superiormente:** intestino tenue
- **Inferiormente:** si porta nel cavo rettouterino della femmina e in quello rettovescicale nel maschio.

# Intestino retto

L'**intestino retto** segue il colon pelvico e si apre esternamente con l'ano dopo un decorso di circa 15 cm.

Inizia nella piccola pelvi e prosegue attraverso il perineo posteriore, pertanto si distinguono due porzioni, delimitate dall'inserzione del muscolo elevatore dell'ano:

- **ampolla rettale**: parte pelvica, dilatata
- **Canale anale:** parte perineale, più ristretta.

Inizialmente i retto corrisponde alla 3° vertebra sacrale, per poi discendere sulla faccia anteriore del sacro e del coccige con:

- **curva sacrale:** una curvatura sagittale a concavità anteriore
- **Curva perineale:** curva convessa in avanti, che inizia in prossimità dell'apice della prostata nel maschio e della parte media della vagina nella femmina.

La superficie esterna del retto pelvico possiede sulle pareti laterali alcuni solchi trasversali a varia profondità:

- corrispondono a ripiegatura interna simile alle *pieghe semilunari* presenti nel colon

## Peritoneo

Il **peritoneo** riveste parte dell'intestino retto:

- l'avvolgimento sieroso è più esteso sulla faccia anteriore, che il peritoneo abbandona abbastanza in basso, portandosi sull'utero (femmina) o sulla vescica (maschio)
- In questa zona delimita il fondo del **cavo rettouterino o rettovescicale di Douglas**.
- Sulle pareti laterali del retto il peritoneo risale abbandonandole secondo una linea di riflessione obliqua in alto e lateralmente, per continuare nel peritoneo parietale della pelvi

Sono dunque sprovvisti di rivestimento sieroso:

- faccia anteriore sotto il cavo di Douglas
- Parte maggiore delle facce laterali
- Parete posteriore

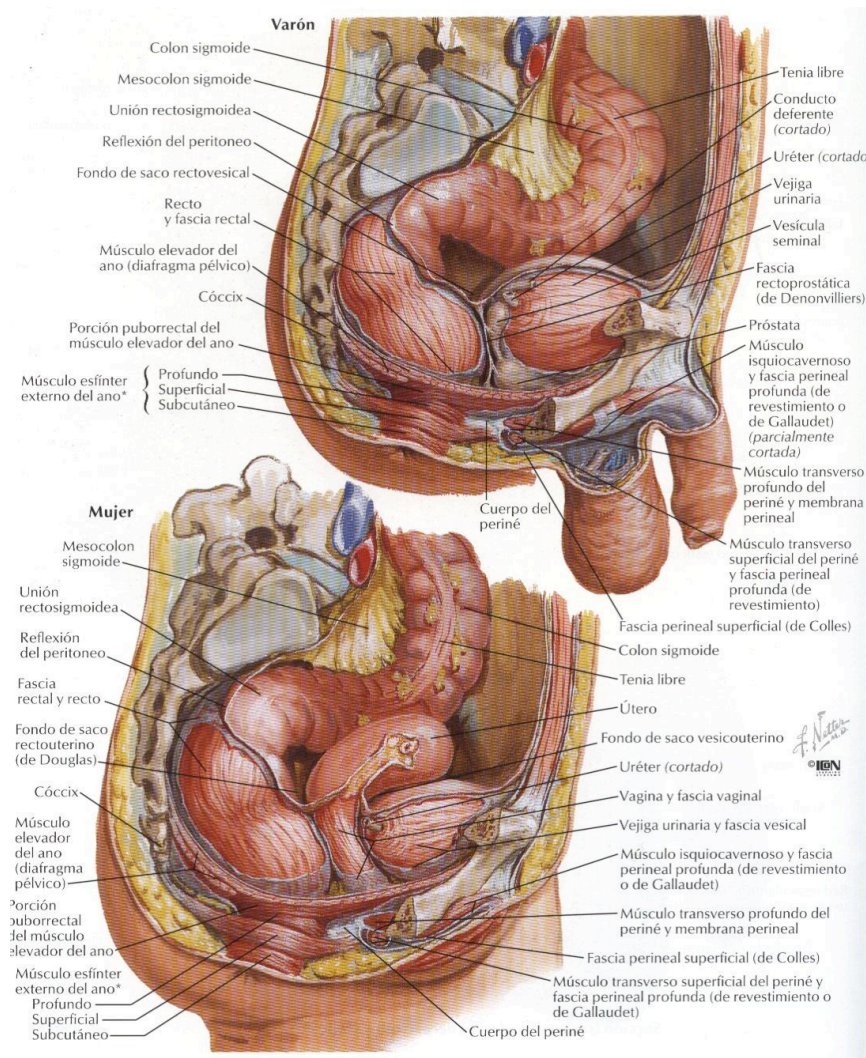
Tenendo conto della disposizione del peritoneo si può considerare:

- parte peritoneale
- Parte sottoperitoneale

## Rapporti

### Retto pelvico

Nel **maschio**:

- la parte peritoneale è a contatto anteriormente con le anse del tenue e corrisponde al cavo rettovescicale
- La parte sottoperitoneale è in rapporto con
  - Trigono vescicale
  - Faccia posteriore della prostata
  - Condotti deferenti e vescichette seminali
- Tra il retto e tutti questi organi si trova una lamina fibrosa a disposizione frontale, la **fascia rettovescicale** o **aponeurosi prostatoperitoneale**.

Nella **femmina**:

- la parete anteriore della parte peritoneale del retto è verso il cavo rettouterino, in cui sono accolte alcune anse del tenue
- La parte sottoperitoneale è in rapporto con la parete posteriore della vagina, separata attraverso il **setto rettovaginale**.

La parete posteriore del retto pelvico è priva di rivestimento peritoneale ed è in rapporto con:

- gli ultimi 3 segmenti sacrali e con il coccige
- Muscoli elevatore dell'ano, piriforme e coccigei
- Plesso sacrale

Tra l'intestino e il piano osseo si delimita uno **spazio retrorettale** pieno di tessuto adiposo:

- vi decorre l'arteria sacrale media, che termina inferiormente nel **glomo coccigeo**
- Piccola massa applicata all'estremità posteriore del rafe ancococcigeo, sotto l'apice del coccige.

Le pareti laterali del retto, rivestite solo nella parte superiore e anteriore, sono in rapporto:

- **parte peritoneale** recessi pararettali, situati tra le pareti rettali e le pareti laterali della piccola pelvi
- **Parte sottoperitoneale**: rivestita dalla *fascia del retto* ed è in rapporto con
    - rami dell'arteria iliaca interna,
    - plesso ipogastrico
    - le vescichette seminali e i condotti deferenti
    - muscolo elevatore dell'ano.

Lateralmente e posteriormente al retto si trovano ancora:

- le arterie sacrali laterali (iliaca interna)
- 4° e 5° nervo sacrale
- Tronco del simpatico sacrale con i suoi gangli.

## Retto perineale

I rapporti del retto perineale differiscono nei due sessi.

In entrambi, tuttavia, la *parete posteriore* del retto perineale è in rapporto con i muscoli:

- elevatore dell'ano
- Sfintere esterno dell'ano

### *Maschio.*

Anteriormente, il retto perineale è in rapporto:

- con l'apice della prostata
- Con la parte membranosa e il bulbo dell'uretra
- Ghiandole bulborettali

Tra retto perineale e organi che stanno davanti, si delimita il **trigono rettouretrale**, in cui si trovano:

- muscolo elevatore dell'ano,
- Muscolo sfintere esterno dell'ano
- Muscolo trasverso superficiale del perineo
- Muscolo bulbocavernoso

### *Femmina*

Nella femmina il retto perineale è anteriormente in rapporto con la *parete posteriore della vagina*.

Tra il retto perineale e la vagina si determina il **trigono rettovaginale**, in cui si trovano, immersi in connettivo denso,parti dei muscoli:

- sfintere esterno dell'ano
- Trasverso superficiale del perineo
- Costrittore della vagina (bulbocavernoso)

## Mezzi di fissità

I mezzi di fissità del retto sono dati da:

- peritoneo
- Fascia pelvica
- Muscolo elevatore dell'ano
- Addensamenti fibrosi che si costituiscono attorno ai vasi rettali

## Configurazione interna del retto

La superficie interna del retto presenta:

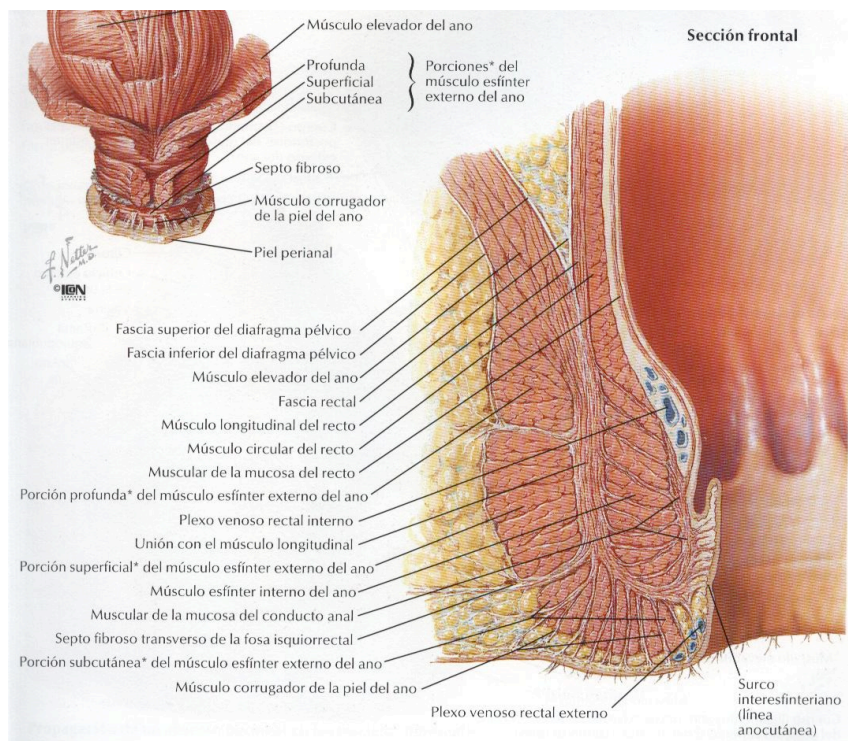
- **pieghe longitudinali:** presenti quando l'ampolla è vuota, scompaiono con la distensione dell'organo
- **Pieghe trasversali:** corrispondono ai solchi descritti sulla superficie esterna
    - 2-3 pieghe semilunari
    - Vi prendono parte la tonaca mucosa, sottomucosa e muscolare.

Circa 2 cm sopra l'orifizio anale, la superficie interna del retto si solleva nelle **colonne anali**, 5-10 pieghe longitudinali che:

- iniziano in basso con una parte slargata e terminano in alto assottigliandosi, dopo un decorso di circa 1 cm
- Tra le basi delle colonne anali si trovano pieghe trasversali, con margine libero concavo rivolto in alto
- Le basi formano una linea irregolare a decorso circolare, la **linea pettinata**,
- Ciascuna valvola (spazio tra le basi della colonna) delimita una tasca, il **seno anale**, dove vi sboccano le **ghiandole anali**
    - Ghiandole a secrezione mucosa

Sotto la linea pettinata si trova una zona increspata da pieghe radiate, l'**anello emorroidale**.

L'**orifizio anale** si trova nel perineo posteriore a circa 3 cm anteriormente al coccige:

- sbocco esterno del canale anale
- Quando chiuso presenta un labbro destro e uno sinistro che proseguono anteriormente e posteriormente in corrispondenza di due commessure.
- Quando è dilatato è circolare
- La cute anale è sollevata in pieghe radiate, che scompaiono con la dilatazione
    - È pigmentata
    - Nel maschio è provvista di peli (tarzanelli)
    - È ricca di ghiandole sudoripare apocrine, le **ghiandole circumanali**.

## Struttura

L'**ampolla rettale** ha struttura analoga a quella del colon, mentre si riscontrano particolarità di struttura a livello del canale anale.

La **tonaca mucosa** delle colonne anali mantiene i caratteri strutturali della mucosa del crasso:

- a partire dalla linea pettinata l'epitelio cilindrico semplice è sostituito da *epitelio pavimentoso stratificato*, che si porta a rivestire l'**anello emorroidale**.
- Sotto di questo, a livello dell'ano, l'epitelio diventa stratificato
- Sono annessi
    - Peli
    - Ghiandole sudoripare
    - Ghiandole sebacee

La **tonaca sottomucosa** appare particolarmente lassa nella regione dell'*anello emorroidale*, in cui è situato il **plesso venoso emorroidale**.

La **tonaca muscolare** assume a livello del canale anale dei dispositivi complessi. Nella zona colonnare la muscolatura liscia si dispone in due strati consistenti, simili a quelli della parte ampollare:

- circolare interno
- Longitudinale esterno

A livello dei seni anali lo strato circolare si ispessisce nello **sfintere interno dell'ano** (muscolo liscio):

- è attraversato obliquamente da fascetti che dallo strato esterno longitudinale si portano verso l'interno
- A livello dell'anello emorroidali si distinguono tre strati muscolari lisci
    - Due (interno e esterno) sono longitudinali
    - Uno, quello intermedio, è circolare.

Nella medesima zona (a livello dei seni) è presente nello strato longitudinale esterno, l'inserzione dei fasci striati del *muscolo elevatore dell'ano*.

Inferiormente, la tonaca muscolare liscia si mette in rapporto con lo **sfintere esterno** (striato) dell'ano, in cui si distinguono:

- parte superficiale
- Parte profonda
- Parte sottocutanea

## Struttura dell’intestino crasso

La parete del crasso ha organizzazione generale simile in tutte le sue diverse parti. Dall’interno all’esterno si osservano:

- tonaca mucosa
- Tonaca sottomucosa
- Tonaca muscolare
- Tonaca avventizia o sierosa, secondo il rivestimento peritoneale.

La **tonaca mucosa** è liscia, non presenta cioè villi, ed è costituita da:

- **epitelio**: cilindrico semplice ciliato formato da enterociti simili a quelli del tenue, con intercalate molte cellule caliciformi mucipare.
- **Lamina propria**: connettivale, che presenta *noduli linfatici solitari*.
    - Possiede anche **ghiandole intestinali** semplici, formate per la maggior parte da cellule caliciformi mucipare.
    - Presenti anche cellule di Paneth, localizzate nei fondi ghiandolari
    - Anche cellule endocrine argentaffini.
- **Muscolaris mucosae:** formata da uno strato circolare interno e longitudinale esterno

La **tonaca sottomucosa** ha caratteri analoghi a quella del tenue e contiene il plesso nervoso sottomucoso di Meissner.

La **tonaca muscolare** presenta:

- strato circolare interno
- Strato longitudinale esterno, ma solo in corrispondenza delle tenie

Tra i due strati muscolari si presenta il plesso mioenterico di Auerbach.

La **tonaca sierosa** non è completa in tutto il crasso:

- nelle parti della parete intestinale senza rivestimento peritoneale è costituita da **avventizia**.

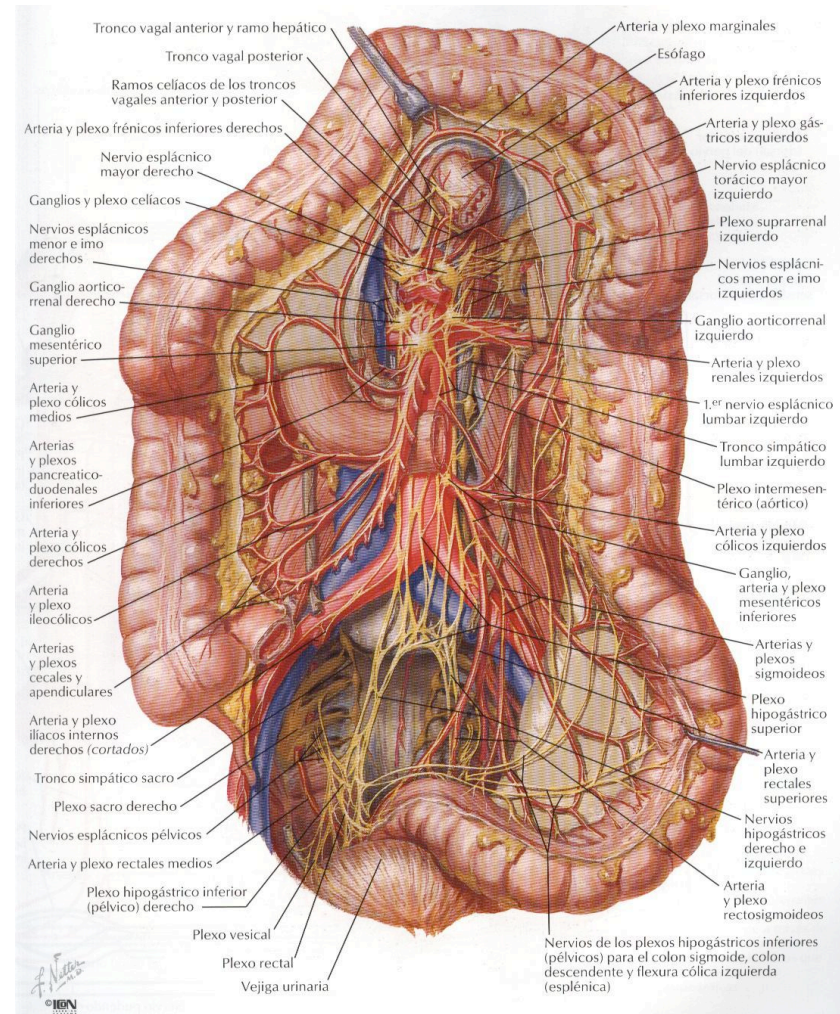
## Vasi e nervi dell’intestino crasso.

Le **arterie** per l’intestino crasso sono:

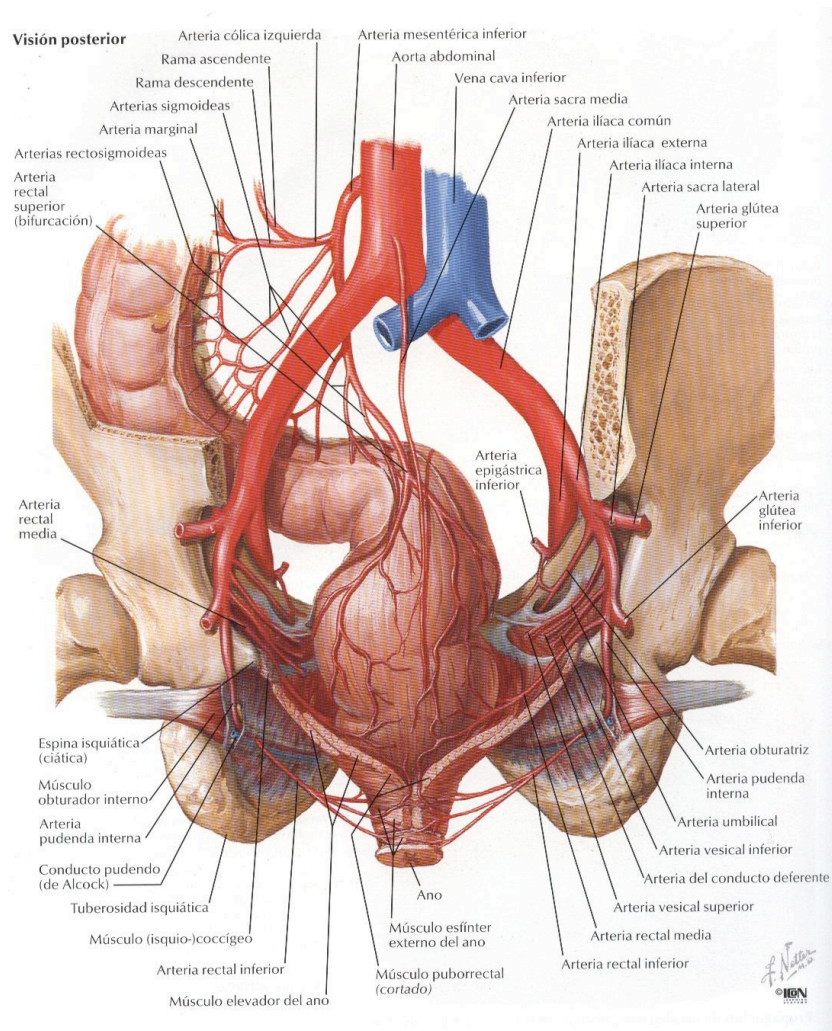
- **appendice e cieco**: arteria ileocolica (mesenterica superiore)
- **Colon:** provengono dalle mesenterica superiore e mesenterica inferiore. Sono due arterie anastomizzate tra oro a formare l’**arteria colica media** o **arcata di Riolano**.
    - Arteria colica dx (mesenterica superiore)
    - Arteria colica sx (mesenterica inferiore)

Le **vene** del cieco e del colon fanno capo alle mesenteriche inferiori e superiori.

I **linfatici** ileocolici vanno ai *linfonodi mesozoici*.

I **nervi** per il cieco e il colon derivano dai *plessi mesenterici superiore e inferiore*.

### Retto

Le **arterie** del retto sono:

- **arteria rettale superiore**: ramo della mesenterica inferiore
- **Arteria rettale media**: iliaca interna
- **Arteria rettale inferiore**: pudenda interna (iliaca interna)
- Rami minori dall’arteria sacrale media.

Le **vene** sono:

- rettale superiore
- Rettali medie
- Rettali inferiore

Queste drenano il **plesso emorroidale**, situato nella tonaca sottomucosa del retto:

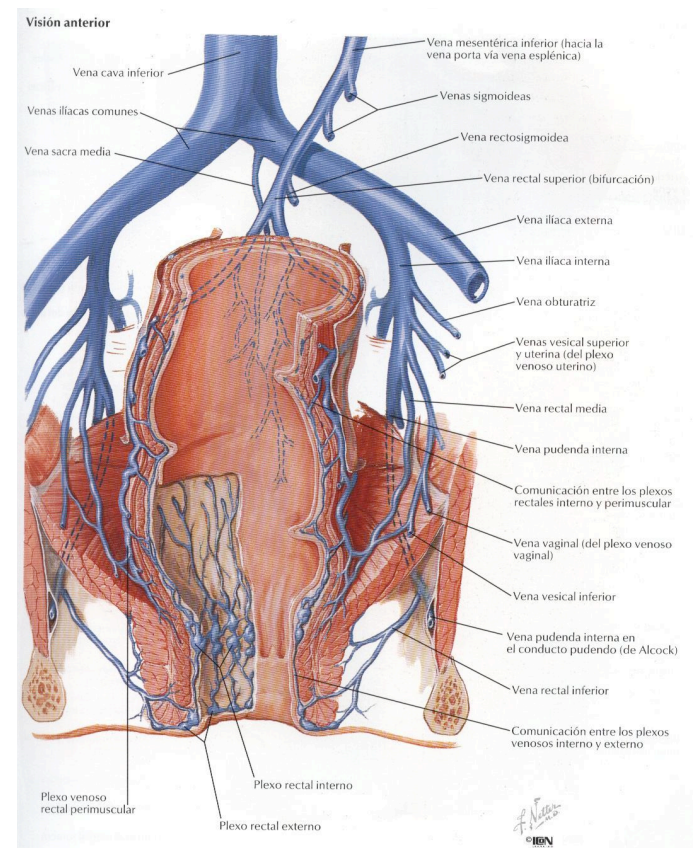
- particolarmente sviluppato a livello della linea pettinata a formare il **plesso emorroidale interno**.
- Si estende inferiormente in un plesso che si dispone intorno all'orifizio anale (**plesso emorroidale esterno**)

La vena emorroidale superiore è affluente della vena porta attraverso la mesenterica inferiore, mentre le vene emorroidali medie e inferiori drenano nell'iliaca interna (vena cava inferiore).

I **linfatici:**

- della parte pelvica del retto → linfonodi anormali e del mesocolon ileopelvico
- Dell'anello emorroidale e zona colonnare → linfonodi ipogastrici
- Della regione anale → linfonodi anormali e inguinali del gruppo mediale

I **nervi** per l'intestino retto provengono dai plessi;

- mesenterico inferiore
- Pelvico
- Pudendo

# Visceri annessi all'apparato digerente

## Fegato

Il **fegato** è il più grande organo parenchimatoso dell'organismo umano, poiché rappresenta dal 2 al 5% del peso corporeo.

Può essere considerato come una **ghiandola anficrina**, che svolge cioè sia funzioni endocrine, metaboliche e esocrine:

- è la più grande ghiandola esocrina extraparietale annessa al canale alimentare
    - Secerne la bile, che tramite le vie biliari viene riversata nel duodeno, dove coadiuva la digestione dei grassi.
- È interposto tra il circolo portale e quello della vena cava inferiore
    - Riceve sangue venoso refluo dalla circolazione del tubo digerente, quindi i metaboliti assorbiti a livello intestinale e i prodotti del metabolismo splenico
    - Gioca un ruolo fondamentale nell'*omeostasi metabolica*.
    - Ha un ruolo primario nella regolazione del metabolismo energetico, in quanto partecipa attivamente in tutti i principali cicli metabolici che coinvolgono glucidi, lipidi e proteine
- Sintetizza enzimi, coenzimi e cofattori essenziali per i processi digestivi e generali dell'organismo
- Contribuisce alla detossificazione e eliminazione di molte molecole endogene e esogene, tra cui alcol e farmaci.

Tutte queste complesse funzioni sono svolte da cellule epiteliali molto specializzate, gli **epatociti**.

Nel fegato, tuttavia, si trovano anche altri importanti tipi cellulari:

- **colangiociti:** cellule epiteliali che costituiscono la parete delle vie biliari
- **cellule endoteliali:** rivestono i particolari capillari presenti nel parenchima epatico (*sinusoidi*)
- **Cellule di Kupfer e cellule Ito:** funzioni di tipo macrofagico e pericitico.
- **Pit cell:** particolare tipo di linfociti NK, che si trovano in stretto rapporto con l'endotelio dei sinusoidi.

### Forma, posizione e rapporti

Il **fegato** è localizzato nella loggia sottofrenica destra, nella parte destra della regione *sovramesocolico*.

In proiezione sulla parete anteriore del tronco, corrisponde principalmente all'*ipocondrio destro*, ma anche a:

- epigastrio
- Ipocondrio sinistro

È situato tra il diaframma e in basso lo stomaco e il colon trasverso. Posteriormente vede i corpi delle ultime vertebre toraciche.

L'**aia epatica** è di forma grossolanamente triangolare e ben delimitatile all'indagine semeiologica mediante percussione e palpazione:

- **limite superiore:** corrisponde alla cupola diaframmatica, definito da una linea che va dal 4° spazio intercostale-5° costa sulla linea emiclaveare destra al 5° spazio intercostale sulla linea emiclaveare sinistra.
    - Linea con concavità centrale rivolta in alto, in corrispondenza del centro tendineo del diaframma, su cui riposa il cuore
- **Margine inferiore:** inizia a dx sulla 9-10° costa sull'emiclaveare e termina a sx incrociando l'arcata costale (6°-7° costa) e giungendo al 5° spazio intercostale sulla linea emiclaveare.

Durante l'inspirazione il margine inferiore si abbassa di circa 1-2 cm.

La *forma* del fegato è stata paragonata a quella di un ovoide che ha subito l'asportazione della porzione inferiore sinistra, secondo un piano obliquo dall'alto in basso, da sinistra a destra e dall'avanti all'indietro:

- In proiezione anteriore, l'area sulla superficie esterna appare triangolare
- Il diametro trasverso è di 26-28 cm
- Diametro anteroposteriore 16-17 cm
- Diametro verticale massimo (lobo dx) 8 cm

Nell'uomo adulto normale, il fegato è rosso-brunastro a causa della notevole quantità di sangue circolante:

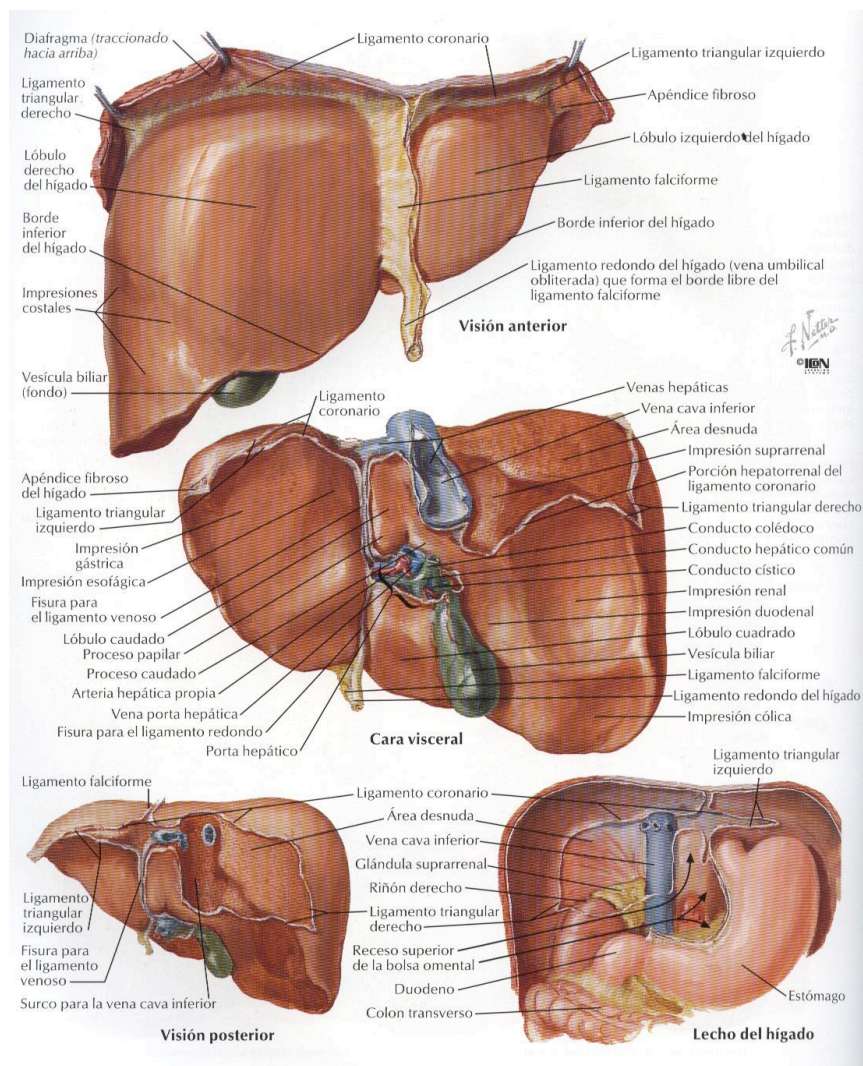
- la consistenza è parenchimatosa e facilmente deprimibile
- Nello sviluppo, gli organi vicini vi lasciano infatti l'impronta.

Il **peso** è differente nei 2 sessi, ma in ogni caso, comprende circa 400-800 g di sangue circolante:

- **maschio:** 1900-2300 g
- **Femmina:** 1800-2100 g

La superficie del fegato è rivestita da una *capsula connettivale*, la **capsula di Glisson,** e in gran parte del peritoneo. Presenta:

- due facce:
    - faccia diaframmatica o anterosuperiore
    - Faccia viscerale o posteroinferiore
- Due margini:

- Margine anteroinferiore libero, o **margine acuto**
- Margine posteriore arrotondato, o **margine ottuso**[11]

## Faccia diaframmatica

La **faccia diaframmatica** o anterosuperiore è rivolta in alto e in avanti:

- è delimitata anteriormente e in basso dal suo margine anteroinferiore
- Posteriormente è delimitata dalla riflessione del peritoneo che forma il *legamento coronario*.
- È liscia e convessa
- Presenta un lungo solco sagittale, il **solco sagittale superiore**, che si estende dal margine epatico anteriore a quello posteriore
    - Divide la faccia diaframmatica in *2 lobi*. Destro e sinistro
    - A tale livello, i foglietti peritoneali che rivestono ciascun lobo si uniscono a formare il **legamento falciforme**, che si porta verso la parete interna anteriore dell'addome.
    - Il solco sagittale mediano  corrisponde all'origine epatica del legamento falciforme

La **faccia superiore del lobo destro** è estesa e più convessa della sinistra, presentando solchi lunghi 4-6 cm, le **impressioni diaframmatiche** e costali.

La **faccia diaframmatica del lobo sinistro** è molto meno estesa e convessa della destra:

- presenta in prossimità del solco sagittale superiore una depressione, l'**impressione cardiaca**, determinata dall'impronta dell'apice del cuore.

### Rapporti

La faccia anterosuperiore del fegato è quasi completamente in rapporto con la cupola diaframmatica, che la separa:

- **dx:** cavità pleurica, base polmonare destra
- **Sx:** punta cardiaca, pericardio e faccia diaframmatica del cuore

In avanti, a livello dell'epigastrio è sempre a diretto contatto con la parete anteriore dell'addome, dove è apprezzabile papa palpazione e alla percussione a livello dell'aia epatica.

## Faccia viscerale

La **faccia viscerale** o posteroinferiore è rivolta in dietro, in basso e verso sinistra:

- superficie concava e irregolare, che presenta tre solchi:
    - **Solchi sagittali destro e sinistro**
    - **Solco trasverso**, che costituisce l'*ilo epatico*.
- Individuano tre zone
    - Destra
    - Media
    - Sinistra
- Il **solco trasverso** divide la zona media in una parte anteriore e una posteriore, che corrispondono ai due lobi
- **Lobo caudato:** posteriore
- **Lobo quadrato**, anteriore.

Il **solco sagittale destro** è ampio e largo e presenta una parte anteriore e una posteriore:

- **parte anteriore**: presenta la **fossa cistica**, che accoglie la cistifellea ed è ampia.

[11] taluno considera il margine ottuso come una vera e propria terza faccia, la **faccia posteriore**.

- Raggiunge il margine anteriore del fegato, che intacca a livello dell'incisura cistica.
- **Parte posteriore:** è la **fossa della vena cava**, che accoglie la vena cava inferiore, estendendosi fino al margine posteriore.

Tra le due fosse (cistica e della vena cava) è presene un tratto di parenchima in dipendenza del lobo caudato, il **tubercolo caudato**.

Il **solco sagittale sinistro** è profondo e più sottile, e si presenta anch'esso diviso in due porzioni:

- **parte anteriore:** contiene il *legamento rotondo*, residuo della vena ombelicale, che raggiunge il margine anteriore.
- **Parte posteriore:** occupata da legamento venoso, residuo del condotto venoso di Aranzio, presente nel feto.

Il **solco trasverso**, corrispondente all'ilo del fegato, è più vicino al margine posteriore:

- misura circa 6-7 cm di lunghezza e circa 1 di larghezza
- Accoglie le formazioni del peduncolo epatico, che sono (anteroposteriore)
  - Rami della vena porta
  - Arteria epatica
  - Dotti epatici destro e sinistro
  - Linfatici del fegato
  - Rami del plesso epatico
  - Rami del plesso biliare.

Sulla faccia viscerale, questi tre solchi delimitano quattro lobi:

- **lobo destro:** a destra del solco sagittale destro
- **Lobo sinistro:** a destra del solco sagittale sinistro
- **Lobo quadrato:** tra i due solchi sagittali e davanti al solco trasverso
- **Lobo caudato:** situato tra i due solchi sagittali, dietro al solco trasverso.

La faccia viscerale del lobo destro presenta numerose impronte dovute ai rapporti con gli organi sottostanti, sui quali poggia:

- **impronta colica:** anteriormente, dovuta alla *flessura colica destra*
- **Impronte renali:** posteriormente, le impronte del *rene* e del *surrene* di destra.
- **Impronta duodenale:** situata in posizione intermedia alle precedenti, dovuta alla porzione discendente del duodeno nel suo tratto sovramesocolico.

La faccia viscerale del lobo sinistro è caratterizzata da:

- **impronta gastrica:** impronta ampia, dovuta allo stretto rapporto con la piccola curvatura dello stomaco
- **Tubercolo omentale:** piccolo rilievo, situato dietro all'impronta gastrica
- **Impronta esofagea:** dovuta allo stretto rapporto con la porzione addominale dell'esofago.

Il lobo quadrato ha superficie pressoché piana e impronte dovute alla faccia anteriore della parte pilorica dello stomaco e la prima porzione di duodeno.

Il lobo caudato, situato posteriormente all'ilo e all'inserzione del piccolo omento (nella retrocavità degli epiploon), ha rapporti con il pilastro destro del diaframma e la vena cava inferiore:

- l'estremità anteriore del lobo caudato presenta due processi allungati
  - *Processo papillare*, sporge nel solco trasverso, a sinistra
  - *Processo caudato*, a desta, che divide in due porzioni il solco sagittale destro.

## Margine ottuso

Il **margine ottuso** o faccia posteriore del fegato, è convesso orizzontalmente ed è in rapporto con il diaframma:

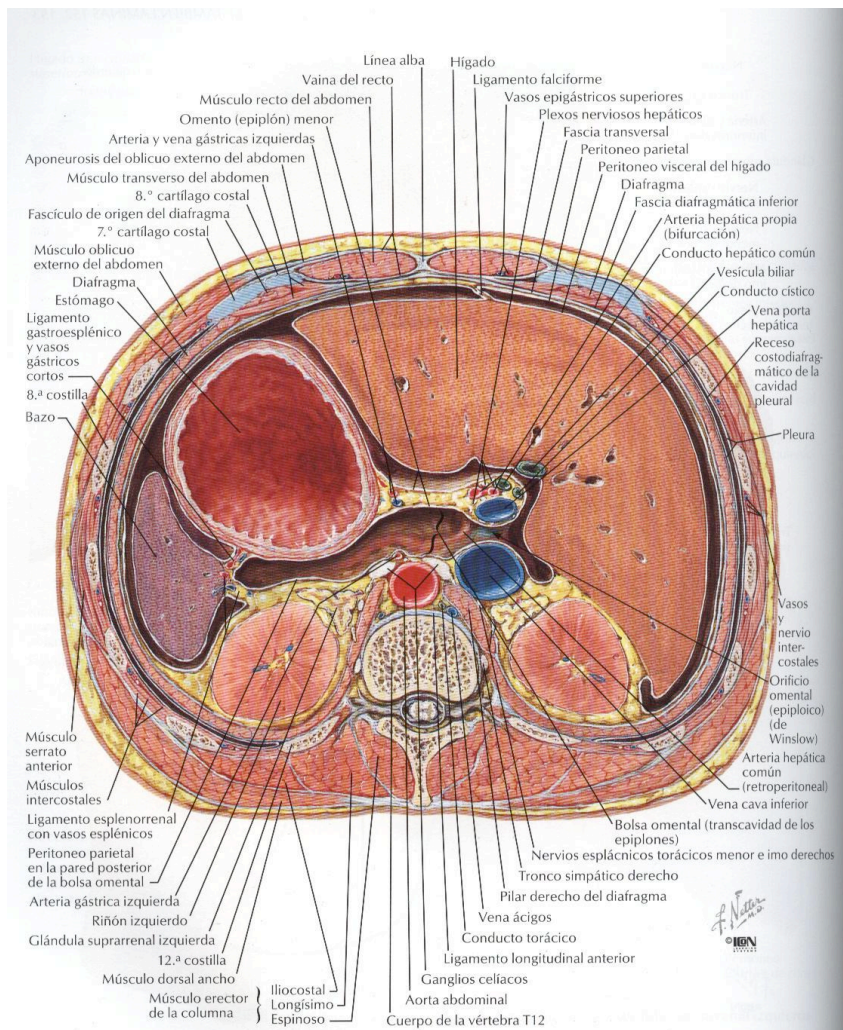
- presenta una profonda incisura dovuta al rapporto con le vertebre T9-T11
- È in rapporto con le formazioni che attraversano il diaframma
  - Vena cava inferiore
  - Aorta
  - Esofago
  - Nervi vaghi
- A destra della vena cava presenta l'impronta surrenale dx
- A sinistra della vena cava sporge il margine posteriore del lobo caudato.

Il margine o faccia posteriore presenta due linee di riflessione peritoneale, che costituiscono i due *foglietti* del **legamento coronario**, abbastanza distanziati tra loro:

- vi è dunque un'area priva di rivestimento peritoneale, l'**area nuda**, che è a diretto contatto con il diaframma
- Agli estremi delle riflessioni, i due foglietti si avvicinano, formando i due **legamenti triangolari**

## Margine anteroinferiore

Il **margine anteroinferiore** è sottile e ad angolo acuto:

- decorre da destra a sinistra dal basso in alto
- Mostra due incisure
  - **Incisura ombelicale**: determinata dal *legamento rotondo*, ex vena ombelicale. Corrisponde all'estremità anteriore del solco sagittale sinistro
  - **Incisura cistica**: dove giunge il fondo della cistifellea, abbastanza ampia. Corrisponde all'estremità anteriore del solco sagittale destro.

# Mezzi di fissità

Il **fegato** è unito al diaframma da due mezzi di fissità principali:

- **vena cava inferiore:** aderisce al proprio orifizio sul diaframma da un lato e dall'altro alle *vene epatiche* che vi sboccano,
    - È accolta nella porzione posteriore del solco sagittale destro.
- **Connettivo** interposto tra la faccia inferiore del diaframma e l'area nuda del fegato.

Altri mezzi di collegamento con organi continui sono i *legamenti peritoneali*:

- il fegato è rivestito dal peritoneo sia sulla faccia diaframmatica che su quella viscerale, con l'eccezione dell'area nuda
- Si delimita così la **loggia epatica**,
- Il peritoneo, il determinate regioni si solleva in pliche che formano numerosi legamenti che collegano il fegato agli altri visceri o alle pareti della cavità peritoneale

I principali legamenti sono:

- legamento falciforme
- Legamento rotondo
- Legamento coronario
- Legamenti triangolari
- Piccolo omento

Legamenti minori sono:

- legamento epatorenale
- Legamento epatocolico.

## Legamento falciforme

Il **legamento falciforme**, formato da due foglietti peritoneali, è teso tra il diaframma e la parte sopraombelicale della parete anteriore dell'addome, da una parte, e dall'altra dal grande solco sagittale della faccia diaframmatica del fegato:

- non può essere considerato un vero e proprio legamento sospensore, in quanto non è mai teso in condizioni fisiologiche, a causa della pressione positiva addominale sul fegato
- È di forma triangolare, concava posteriormente, presenta pertanto
    - Due facce, sinistra e destra
    - Due margini, superiore e inferiore,
    - Una base
    - Un apice

La **faccia sinistra** è in rapporto con la faccia superiore del fegato, mentre la **faccia destra** è rivolta verso il diaframma.

Il **margine superiore** è convesso e si inserisce, dall'alto in basso:

- diaframma
- Parete addominale anteriore, fino alla cicatrice ombelicale

Il **margine inferiore** si inserisce sulla faccia diaframmatica del fegato, dall'incisura del legamento rotondo fino alla vena cava inferiore, seguendo un decorso lineare corrispondente al *solco sagittale superiore*.

La **base** del legamento falciforme è **la parte terminale, libera, del legamento rotondo**.

L'**apice** si trova superiormente e posteriormente, terminando a livello della faccia anteriore della vena cava inferiore.

Il legamento falciforme, divide dunque lo spazio virtuale che si delimita tra la superficie superiore del fegato e il diaframma in due parti:

- spazio interepatofrenico di destra

- Spazio interepatofrenico di sinistra.

## Legamento rotondo

Il **legamento rotondo** è un cordone fibroso situato a livello della base del legamento falciforme:

- è residuo della *vena ombelicale* presente nella circolazione fetale.
- Seguendo il solco sagittale anteriore sinistro della faccia viscerale del fegato, si porta
  - dalla **cicatrice ombelicale interna**,
  - all'ilo del fegato.

## Legamento coronario

Il **legamento coronario** è il vero legamento sospensore del fegato, costituito dalla riflessione sulla superficie inferiore del diaframma del peritoneo viscerale, che riveste la porzione superoanteriore del lobo destro:

- costituito da due foglietti peritoneali brevi
  - **Foglietto superoanteriore:** formato da due porzioni, destra e sinistra, in continuità con il legamento falciforme
  - **Foglietto posteroinferiore:** decorre inferiormente di alcuni cm rispetto al superiore. Circonda la vena cava inferiore e decorre lungo il limite inferiore del margine ottuso
- Le due lamine peritoneali del legamento coronario distano quasi sempre 4-5 cm tra loro, delimitando l'**area nuda**
  - Ripiena di tessuto connettivo, che collega la capsula connettivale di Glisson con la fascia connettivale diaframmatica
  - Contribuisce alla fissità del fegato con il diaframma,

Alcuni considerano il connettivo che unisce la vena cava le la circostante regione epatica alla parete addominale posteriore, denominandolo **legamento dorsale del fegato**.

## Legamenti triangolari

I **legamenti triangolari** sono dati dall'accollamento delle due lamine peritoneali ai margini del legamento coronario:

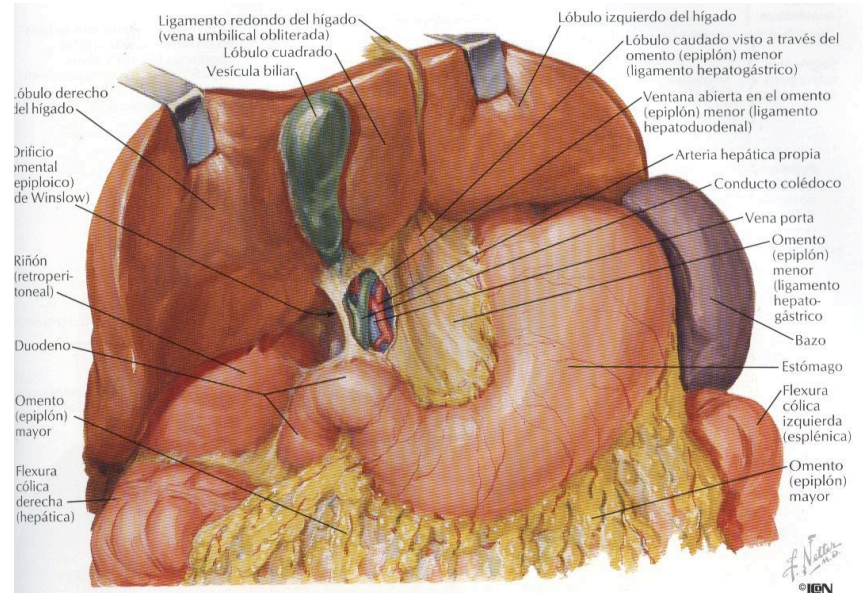
- **legamento triangolare sinistro:** dalla fossa della vena cava fino all'estremità sinistra del fegato
- **Legamento triangolare destro:** meno esteso e talvolta mancante.

## Piccolo omento (piccolo epiploon)

Il **piccolo omento** o piccolo epiploon, residuo del mesogastrio ventrale, va:

- dall'ilo solco trasverso) del fegato
- Alla piccola curvatura dello stomaco e al margine superiore della prima porzione duodenale.

Si può dunque dividere in due porzioni:

- **legamento epatogastrico** o parte flaccida
- **Legamento epatoduodenale** o parte tesa

Il **legamento epatogastrico**, teso tra il solco trasverso del fegato e la piccola curvatura dello stomaco, è costituito da due foglietti peritoneali completamente accollati:

- tra essi decorrono vie linfatiche e rami nervosi (es ramo gastroepatico del nervo vago anteriore)
- Contribuisce a formare la parete anteriore del vestibolo della retrocavità degli epiploon

Il **legamento epatoduodenale**, teso tra il solco trasverso del fegato e il margine superiore della prima porzione duodenale:

- costituito da due foglietti peritoneali che contengono formazioni del peduncolo epatico.
  - Arteria epatica
  - Vena porta
  - Dotto biliare
  - Tronchi linfatici e nervosi
- Con il margine libero delimita anteriormente il *forame epiploico*, attraverso il quale si accede dalla grande cavità peritoneale alla retrocavità degli epiploon.
- In alcuni casi, il margine destro si prolunga in basso, continuando con il peritoneo che riveste la faccia libera della cistifellea, formando con il duodeno il **legamento colecistocolico**.

# Vasi e nervi

Il sangue giunge al fegato attraverso **due grandi vasi afferenti**:

- vena porta
- arteria epatica (arteria gastroepatica)

Lo riversa in un unico vaso, le vene epatiche, che drenano nella *vena cava inferiore*, situata a livello del margine posteriore del fegato.

La *vena porta e l'arteria epatica* assieme alle vie biliari extraepatiche, ai nervi e ai linfatici, costituiscono il peduncolo epatico:

- nel tratto contenuto all'interno del legamento epatoduodenale, le posizioni dei vasi sono
  - Vena porta posteriore
  - Arteria epatica anteriore
  - Dotto epatico comune o dotto coledoco (a seconda della porzione) anteriore e a destra.

## Vena porta

La **vena porta** origina dietro la testa del pancreas per confluenza di:

- vena mesenterica superiore
- Tronco splenomesenterico (vena lienale + mesenterica inferiore)

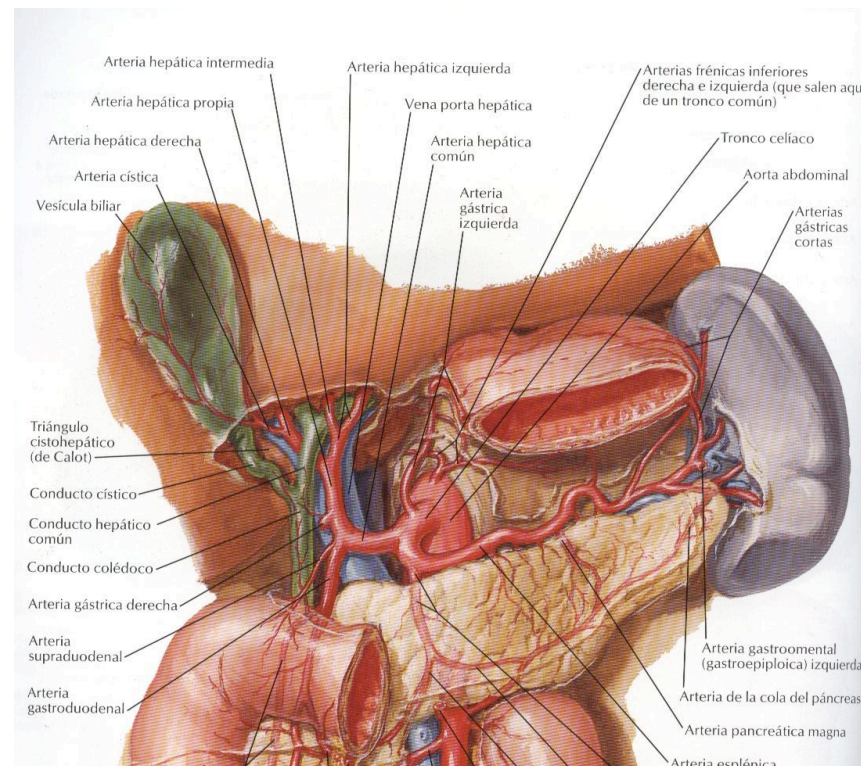
Dalla sua origine, si dirige in alto, in avanti e a destra, entrando nel peduncolo epatico:

- giunge in prossimità dell'ilo epatico e si divide in due grossi rami
  - **Ramo destro:** più grosso, penetra nel parenchima epatico e si divide in due rami (laterale destro e paramediano)
  - **Ramo sinistro:** fornisce un ramo laterale sinistro, un ramo paramedico sinistro e un ramo per il lobo caudato
- La successiva armonizzazione dei rami di divisione da origine ai rami perilobulari e interlobulari
- Infine i rami terminali si aprono nei sinusoidi epatici.

## Vene porte accessorie

Con il termine di vene porte accessorie, si intendono vene che portano sangue venoso al fegato ma si immettono direttamente nella circolazione intraparenchimale senza unirsi al tronco principale della vena porta.

Si riconoscono come vene porte accessorie i seguenti gruppi:

- **vene del legamento falciforme:** costituiscono il gruppo diaframmatico
- **Vene cistiche:** provengono dalle pareti della cistifellea
- **Vene paraombelicali**
- **Vene del piccolo omento**.

## Arteria epatica

L'**arteria epatica** origina dal tronco celiaco (aorta) come **arteria epatica comune**, portandosi in avanti e da sinistra verso destra, da origine a collaterali:

- arteria gastrica destra
- Arteria gastroduodenale

Diventa dunque **arteria epatica propria** ed entra a far parte del peduncolo epatico, fino all'ilo, dove si divide in:

- **arteria epatica destra:** con calibro maggiore. Da origine nella maggior parte dei casi all'*arteria cistica* e si divide nel parenchima in rami destinati ai segmenti anteriori e posteriori
- **Arteria epatica sinistra:** fornisce rami per il segmento laterale, mediale e lobo caudato.

I rami di suddivisione terminale danno origine a:

- rami per il connettivo e le vie biliari, capsula compresa

- La maggior parte del flusso termina nelle *arteriole interlobulari*, che decorrono negli spazi portali
    - Riforniscono il plesso peribiliare che nutre le vie biliari interlobulari
    - Proseguono nella rete sinusoidale intralobulare.

## Vene epatiche

Le **vene epatiche** costituiscono le vene emissarie del fegato, che portano il sangue nella vena cava inferiore:

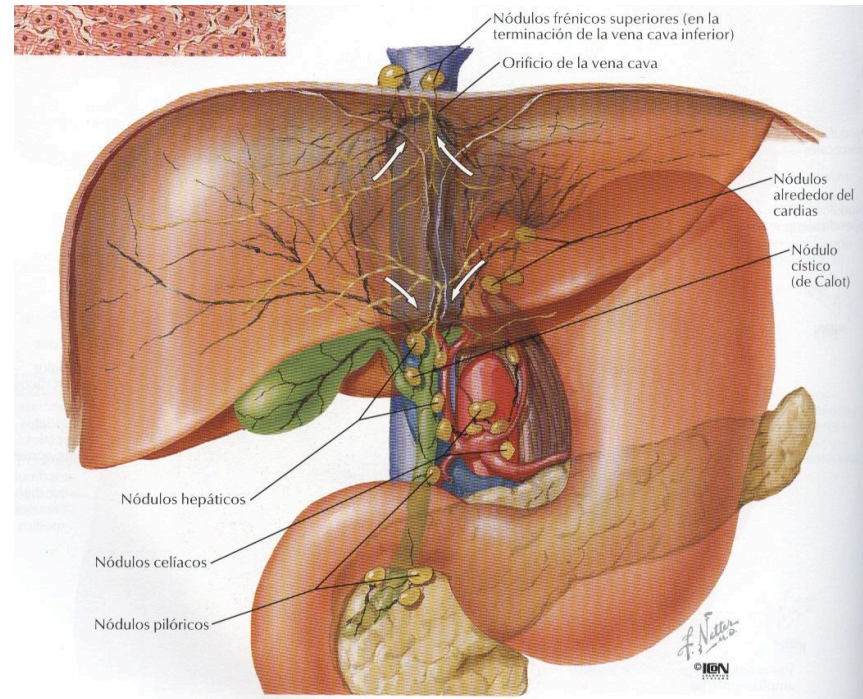
- Originano dalla confluenza delle vene centrolobulari nelle vene sottolobulari, le quali si riuniscono a formare i tronchi principali
    - Vena epatica destra
    - Vena epatica mediana
    - Vena epatica sinistra
- Questi sboccano nella vena cava inferiore a livello della fossa della vena cava sulla faccia posteriore del fegato, senza uscire dal parenchima.

## Vasi linfatici

Nei lobuli epatici non sono presenti vasi linfatici, in quanto le prime vie linfatiche individuabili iniziano negli *spazi portali*:

- tali linfatici originano profondamente
- Decorrono
    - assieme ai vasi portali e le vie biliari → linfonodi ilari
    - In senso opposto, seguendo le vene epatiche → linfonodi sopradiaframmatici[12].

I linfatici superficiali, che decorrono sotto la sierosa peritoneale, possono, a seconda del settore, scaricare in:

- linfonodi dell'ilo epatico
- Linfonodi paraaortici
- Linfonodi sopradiaframmatici
- Linfonodi retroxifoidei (seguendo il legamento falciforme.

## Nervi

Il fegato è innervato da entrambe le componenti, che si pongono a costituire il *plesso epatico*:

- **simpatico:** proveniente dal ganglio celiaco
- **Parasimpatico:** proveniente dai nervi vaghi

Il **plesso epatico** si distingue in

- plesso epatico anteriore
- Plesso epatico posteriore.

Il **plesso epatico anteriore** è costituito dal plesso che circonda l'*arteria epatica comune* e da alcuni tronchi che seguono il decorso dell'arteria epatica propria.

Inoltre è costituito anche dal **nervo gastroepatico**:

- origina dal vago sinistro a 1 cm sotto l'orifizio esofageo del diaframma
- Decorre nel legamento epatogastrico
- Penetra nel fegato a livello della parte sinistra dell'ilo, nel solco trasverso

[12] si crea una connessione anastomotica tra i linfonodi del fegato e quelli pleuropolmonari, che scaricano nei bronchiali.

**Plesso epatico posteriore** è formato da:

- 2-3 rami provenienti dal vago destro che raggiungono l'arteria epatica
- 3-4 tronchi nervosi originati dal plesso celiaco e dal ganglio semilunare destro si portano alle *vie biliari extraepatiche*, formando il **plesso biliare**
- Altri rami dal ganglio semilunare raggiungono l'*arteria epatica*.
- 3-4 rami si riuniscono in un tronco unico e vanno a formare il **nervo posteriore del coledoco**.

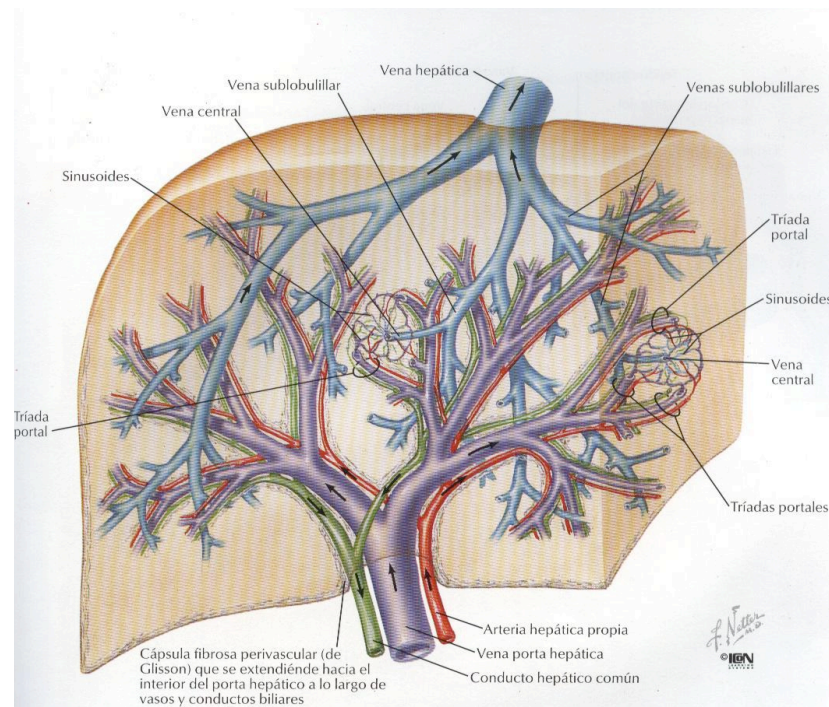
## Segmenti o zone epatiche

Come per gli altri grandi organi parenchimatosi, numerosi studi hanno dimostrato che anche nel fegato la suddivisione nell'organo delle principali formazioni vascolari (vena porta, vene epatiche, arteria epatica e vie biliari):

- segue un piano abbastanza costante
- Non possiede anastomosi di calibro rilevante tra i vari distretti.

È dunque possibile descrivere nel fegato dei *territori macroscopici di parenchima*, i **segmenti epatici**, che possiedono irrorazione e drenaggio biliare indipendente:

- consentono dal punto di vista chirurgico delle **epatectomie parziali**.

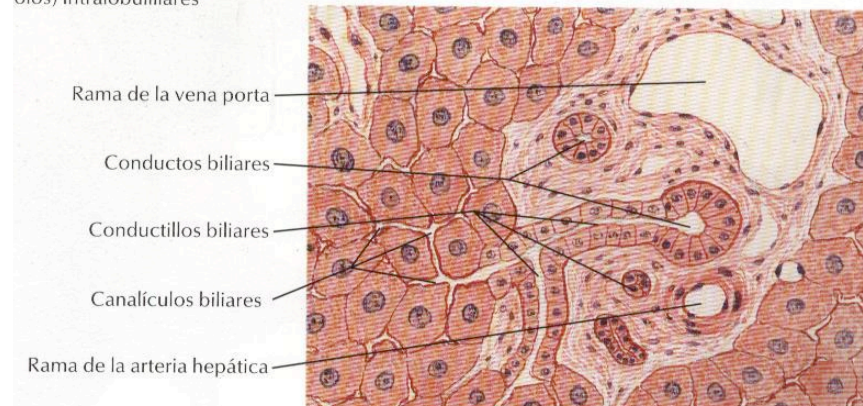
Ovviamente, il principale decorso da seguire è quello della *vena porta*, che permette di individuare otto segmenti epatici relativamente indipendenti.

## Struttura

Il fegato è un **organo pieno** ricoperto per la maggior parte della sua estensione da un rivestimento peritoneale, costituito da:

- mesotelio monostratificato
- Sottile strato sottomesoteliale di connettivo, che aderisce intimamente con la capsula di Glisson.

Sotto il peritoneo, dove presente, la superficie dell'organo è costituita da un sottile strato di tessuto *connettivo denso*, con scarse fibre elastiche, che forma la **capsula fibrosa di Glisson**:

- vi decorrono i vasi sanguiferi, linfatici e nervi
- La capsula aderisce al parenchima sottostante, in cui si approfonda con dei *setti connettivali* abbastanza robusti.
- A livello dell'ilo, la capsula entra nell'organo, sostenendo l'arborizzazione dei vasi sanguigni, dei dotti linfatici e dei canalicoli biliari.
- Tuttavia non identifica zone autonome di parenchima quali lobi o lobuli.

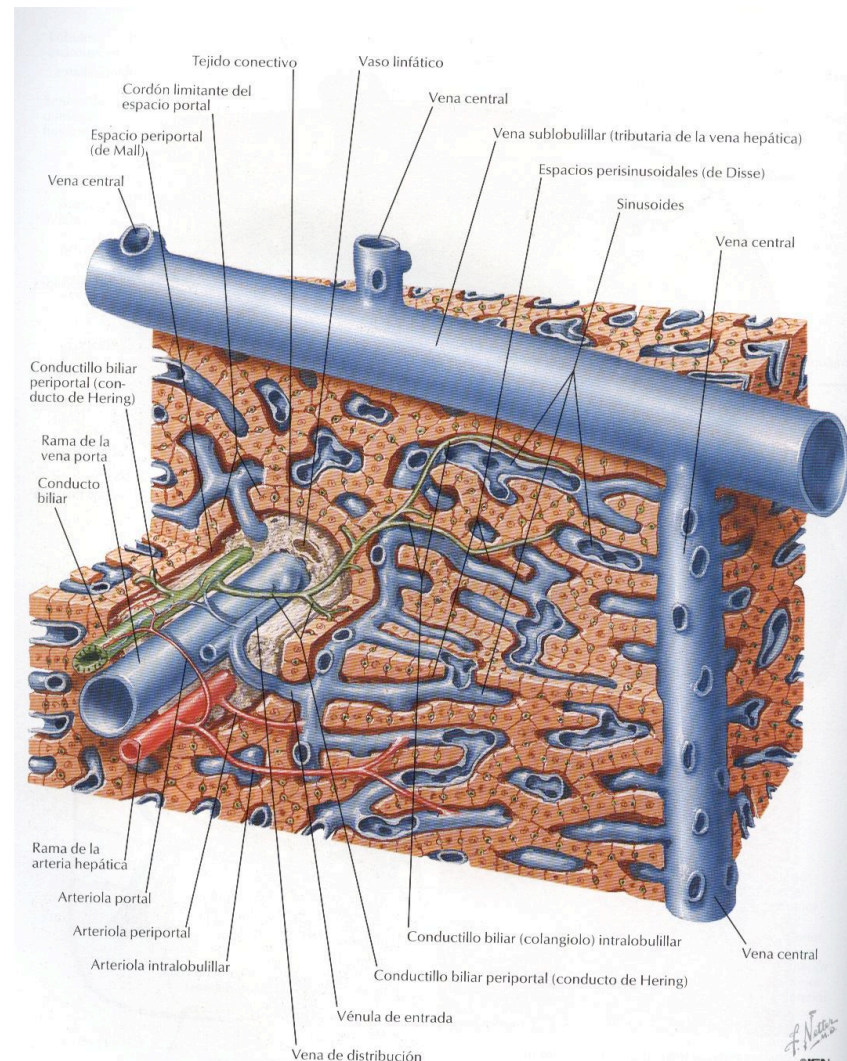
Per la sua **duplice funzione endocrina ed esocrina**, la classificazione strutturale e istologica del fegato prevede che sia una *ghiandola cordonale o labirintica*, cioè una ghiandola costituita da cordoni di cellule epiteliali strettamente e complessamente intrecciati.

## Unità morfofunzionali del fegato

La ricerca della definizione di un'unità morfofunzionale nel fegato è stata oggetto di lunghi e difficoltosi studi nella storia, a causa delle sue molteplici *complessità*:

- doppia afferenza vascolare (portale e arteriosa) con un'unica efferenza venosa
- Mancanza nell'uomo di setti connettivali chiaramente identificativi di lobi e lobuli
- Direzione opposta del flusso vascolare e biliare.

Dopo numerose ipotesi, nel 1833 Kiernan descrisse il **lobulo epatico classico**, costituito da:

- *spazi portali* periferici costituiti da rami di arteria epatica e vena porta e un dotto biliare
- *Vena centrolobulare* in posizione centrale.

Solo in alcuni animali come il maiale o il cammello, l'abbondante connettivo perilobulari permetteva l'individuazione di questo lobulo.

## Lobulo epatico classico

Nelle comuni sezioni istologiche i **lobuli epatici** appaiono come are di forma poligonale, esagonale o pentagonale:

- in ricostruzione 3D appare come piramide poligonale ad apice tronco o prisma del diametro di circa 1 mm e alto 1,5-2 mm
- Nell'uomo non è presente connettivo perilobulari sufficiente ad individuare il lobulo,
    - si rende necessario tracciare 5-6 linee virtuali tra i vari spazi portali, con al centro una *vena centrolobulare*.

Ogni lobulo risulta costituito da numerosi cordoni o **lamine** di cellule epiteliali, gli **epatociti** tra loro anastomizzate:

- delimitano un sistema labirintico in cui è contenuta la rete vascolare, costituita da **sinusoidi epatici**.
    - Capillari ad andamento tortuoso
- Le lamine di epatociti e sinusoidi sono disposte in maniera radiata,
    - Convergono verso la **vena centrolobulare**, il vaso efferente, tributario delle vene epatiche.

Nelle zone di adiacenza tra tre o più lobuli, si nota un aspetto stellato del connettivo perilobulare, il quale forma un involucro alle diramazioni di:

- vena porta,
- Arteria epatica
- Dotti biliari
- Vasi linfatici

Si delimitano così gli **spazi portali**:

- il sangue che giunge negli spazi portali viene immesso dalla vena porta e dall'arteria epatica
- Si riversa nei sinusoidi

La rete capillare sinusoidale è una **rete mirabile venosa**[13] che si trova tra le lamine degli epatociti e collega i vasi terminali interlobulari alla vena centrolobulare:

- le vene centrolobulari confluiscono nelle **vene sottolobulari**
- Queste confluiscono tra loro a formare i tre tronchi delle vene epatiche

**La circolazione del sangue nel lobulo epatico classico è centripeta**. Le diramazioni dell'arteria epatica e della vena porta rimangono distinte e affiancate fino alla periferia del lobulo epatico:

- si uniscono soltanto quando confluiscono nel letto capillare
- Circa il 75% del sangue giunge attraverso la vena porta, mentre solo il 25% attraverso l'arteria epatica.

La **bile** elaborata dagli epatociti, invece, è secreta:

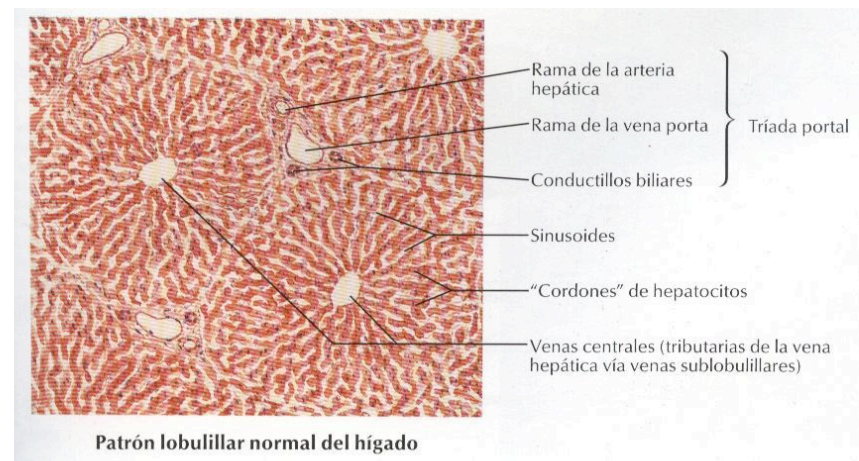
- inizialmente entro gli spazi intercellulari scavati nelle pareti di epatociti contigui (**canalicoli biliari**)

[13] infatti è una rete capillare che, tralasciando l'arteria epatica, si trova **interposta a due sistemi venosi**.

- Questi costituiscono una rete canalicolare attraverso la quale la bile viene condotta a livello della regione periportale
    - Prima attraverso i **duttoli di Hering**, piccoli dotti dotati di parete propria costituita da **colangiociti**
    - In seguito riversata nei **dotti biliari interlobulari**

Nel lobulo classico, la **circolazione biliare è centrifuga**.

Nei lobuli non sono stati dimostrati vasi linfatici, che iniziano solo a livello degli spazi portali.

Patrón lobulillar normal del hígado

## Lobulo portale di Mall

Il **lobulo portale** pone al centro dell'organizzazione epatica la *funzione esocrina* del fegato:

- identifica il **centro nel dotto biliare**, contenuto nello spazio portale, che raccoglie la bile secreta dal circostante parenchima epatico
- I limiti si ottengono congiungendo con tre linee le vene centrolobulari vicine
- Il lobulo portale di Mall è dunque *triangolare*

Nel lobulo portale il **sangue scorre in direzione centrifuga** (spazio portale centrale → vena centrolobulare periferica)

La **bile ha invece direzione centripeta**, in quanto converge dai canalicoli biliari in periferia verso il canalicolo biliare dello spazio portale.

## Acino epatico

Rappaport, nel 1952-54 descrisse una nuova unità morfofunzionale del parenchima epatico, basata sull'organizzazione microcircolatoria, l'**acino epatico**:

- non ha limiti ben definiti, ma assume forma pressappoco quadrangolare

- È l'area di parenchima irrorata da un ramo terminale della *vena porta* e dall'arteria epatica, mentre è drenata dalla vena centrolobulare

Le dimensioni dell'acino dipendono dal calibro del ramo portale terminale:

- **acini semplici**: irrorati da rami vascolari afferenti di tipo terminale
- **Acini complessi:** territori parenchimali più estesi, irrorati da rami portali preterminali.

### Altre definizioni

Matsumoto e Kawakani nel 1982 hanno proposto un'altra struttura funzionale del parenchima del fegato, il **lobulo primario**:

- sei o otto lobuli primari conici formano un **lobulo secondario**, pressappoco corrispondente al lobulo classico
- L'idea è stata supportata da studi più recenti, che definirono il concetto di **lobulo metabolico**.

Hofmann nel 1993 si concentra sulla funzione biliare e identifica un'unità funzionale detta **coleone**:

- gruppo di epatociti con i loro canalicoli biliari drenati da un singolo duttolo biliare.
- Il **coleone** si sovrappone anche alla **subunità microcircolatoria epatica**, ovvero il gruppo di sinusoidi disposti a cono da uno spazio portale.
    - Ha origine il **coleopatone**, la più elementare unità morfofunzionale del fegato.
    - Può essere considerato come una subunità del lobulo.

Il fegato umano non presenta dunque demarcazioni che limitino delle unità morfofunzionali specifiche:

- l'angiorachitettura epatica è determinante tuttavia nell'organizzazione microscopica dell'organo
- Ad oggi, anche considerando le moderne suddivisioni permane il più versatile e utilizzabile esempio di unità morfofunzionale epatica.

## Cellule del fegato

### Epatociti

Gli **epatociti** sono le cellule epiteliali altamente specializzate che costituiscono circa l'80% della popolazione cellulare del fegato:

- aspetto poliedrico con sei o più facce
- Organizzati sin dall'età di 5 anni in lamine monocellulari tra loro anastomizzate e interposte ai sinusoidi.
- Formano, alla periferia del lobulo, a livello dello spazio portobiliare e sotto la capsula di Glisson, una **lamina limitante**, che si raffronta al connettivo circostante.

La forma e il volume degli epatociti varia in relazione a:

- Età
- Posizione nel lobulo
- Attività rigenerativa

In rapporto all'assunzione di soluti il movimento transmembrana d'acqua può variare del 5% il volume di un epatocita.

L'epatocita presenta una **triplice polarità**, ovvero tre domini differenti situati sulle varie facce che la cellula presenta:

- **polo vascolare:** dominio in relazione con i sinusoidi e lo spazio subendoteliale (*spazio di Disse*).
- **Polo biliare:** delimita i sottili canalicoli biliari scavati tra due epatociti adiacenti
- **Polo laterale:** si interfacciano gli spazi intercellulari non correlati a canalicoli biliari.

### Dominio sinusoidale o polo vascolare.

Il **dominio vascolare** costituisce dal 35% al 70% della superficie della cellula:

- la superficie cellulare è ricoperta da numerosi microvilli, che si proiettano nello **spazio sottoendoteliale** (spazio perisinusoidale di Disse) verso le fenestrature dell'endotelio dei sinusoidi
- Sono presenti numerose piccole vescicole di pinocitosi, invaginazioni, protrusioni bulbose da esocitosi

Studi ultrastrutturali hanno dimostrato che gli **spazi di Disse** non sono limitati alla regione sottoendoteliale, ma si estendono tra gli epatociti adiacenti, formando stretti e irregolari recessi (**recessi perisinusoidali**):

- le superfici di tali recessi sono ricche di microvilli
- Esteso sistema labirintico di spazi intercellulari e perivascolari ove circola liberamente plasma sanguigno, rendendo possibile intensi scambi tra il sangue e il polo vascolare degli epatociti
- Tale liquido può
    - Rientrare nel torrente circolatorio
    - Scorrere negli spazi di Disse per essere convogliato alla periferia degli spazi portali (**spazio di Mall**)
- Tali liquidi non sono linfa, ma *fluidi interstiziali*, che contribuiscono alla formazione della linfa quando, negli spazi di Mall, entrano nei vasi linfatici.

### Dominio canalicolare o polo biliare

Il **polo biliare** degli epatociti costituisce circa il 15% delle cellule:

- le superfici che delimitano i *capillari biliari* sono pianeggianti e strettamente accollate, fatta eccezione per una piccola area in cui la superficie è incavata a doccia
- Tale incavo, si frappone ad un altro uguale sulla cellula adiacente, delimitando la parete canalicolare
- Le superfici dell'epatocito che delimitano il canalicolo sono provviste di microvilli sporgenti nel lume,
- Due domini biliari di due cellule adiacenti sono uniti mediante giunzioni occludenti (tight junction)
- Il citoplasma circostante è ricco di microfilamenti, che assicurano la contrattilità del capillare

Il dominio contiene due classi di proteine transmembrana che sono responsabili del trasporto ATP-dipendente di molti composti organici, tra cui farmaci e sali biliari:

- **MDR:** multi drug resistance
- **MRP:** multidrug resistance-associated protein.

I **canalicoli biliari** hanno decorso tortuoso e presentano frequenti evaginazioni laterali rivestite da microvilli:

- vere e proprie diramazioni del canalicolo
- Alcune originano dalle zone esterne del citoplasma degli epatociti e sboccano nel fondo di semicanali che formano i canalicoli → radici dei canalicoli

### Dominio laterale

Il **dominio laterale** si estende tra il margine dei canalicoli e quello del polo vascolare, da cui è separato da complessi giunzionali:

- costituisce il rimanente 15-50% della superficie con ruolo di connessione e comunicazione tra epatociti
- In condizioni normali, non vi è comunicazione tra polo vascolare e polo biliare
- Quindi superfici adiacenti sono impegnate in funzioni estremamente differenziate.

In definitiva, le superfici cellulari volte verso spazi perivascolari sono più ampie di quelle che delimitano i canalicoli biliari:

- in accordo con il maggiore impegno metabolico che l'epatocita svolge nel dominio sinusoidale (assorbimento e incerino nel torrente sanguigno) rispetto a quello biliare

## Colangiociti

Il sistema biliare intralobulare è formato dai **canalicoli biliari**, piccoli spazi siti tra epatociti adiacenti, che formano un complesso sistema di canali ramificati e anastomizzati:

- continuano nei **duttuli biliari di Hering** o **colangiti**, situati nella parte più periferica del lobulo, a livello della regione periportale.
- Questi sono formati da cellule epiteliali cubiche, i **colangiociti**, che poggiano su una lamina basale

I duttuli biliari iniziano unendosi:

- da un lato, agli epatociti che delimitano i capillari (**giunzione duttulo-canalicolare**)
- Dall'altro nei **dotti biliari interlobulari**.

Nei dotti biliari interlobulari i colangiociti, che costituiscono la parete, formano uno strato continuo:

- sono di forma cilindrica e presentano nucleo sferico in posizione basale
- I dotti interlobulari si affiancano nel connettivo contenuto negli spazi portali, alle ramificazioni dei vasi sanguigni e linfatici.
- Confluiscono in dotti sempre maggiori fino a formare **2 dotti epatici**, che drenano rispettivamente i due lobi, destro e sinistro.
- A livello dell'ilo danno origine alle *vie biliari extraepatiche*.

## Microcircolazione del fegato

La modalità di ramificazione dei grossi rami intraepatici della **vena porta** varia in relazione alla posizione anatomica nell'organo.

La modalità di divisione strettamente ripetitiva si osserva invece, a livello degli ultimi due ordini terminali:

- le **vene preterminali** originano in una sequenza ordinata
    - Ogni ramo preterminali emana ad angolo retto circa 11 rami terminali, le **vene interlobulari** degli spazi portali
- Dalle vene interlobulari originano attraverso rami corti le **venule presinusoidali** o **portali**, prive di avventizia
- I **sinusoidi** hanno lunghezza variabile,
    - Più ristretti e tortuosi in vicinanza della loro origine dalle venule portali
    - Più anastomizzati nella zona centrolobulare.

Per comprendere l'organizzazione delle divisioni delirerai epatica si deve invece considerare l'irrorazione delle vie biliari extraepatiche:

- la rete microvascolare dell'albero biliare ha una ricca rete di vasi di differente calibro, dove si distinguono due strati molto distinti
    - Esterno arterovenose
    - Interno più ricco di capillari
- Questa rete bilaminare continua nei due strati vascolari del plesso biliare intraepatico anche negli spazi portali più grandi
- Negli spazi portali più piccoli, il plesso peribiliare è composto da pochi capillari interposessi

Il **plesso peribiliare,** che nutre le ramificazioni dell'albero biliare intraepatico fino ai doti interlobulari negli spazi portali, origina dai rami terminali **dell'arteria epatica**:

- confluisce nei sinusoidi epatici per mezzo di piccole venule
- L'arteria epatica, nel tratto intraepatico, contribuisce al plesso peribiliare e fornisce alcuni rami per lo stroma dello spazio portale.

### Sinusoidi

I **sinusoidi** sono particolari capillari sanguiferi modificati riccamente anastomizzati tra loro e caratterizzati da quattro importanti elementi strutturali:

- parete endoteliale sottile e ampiamente discontinua
- Lume ampio
- Decorso molto tortuoso (sinuoso)
- Discontinuità della membrana basale

Essi formano una complessa rete intralobulare e convogliano il sangue dalle diramazioni della vena porta e dell'arteria epatica alla vena centrolobulare.

La parete dei sinusoidi è costituita da **cellule endoteliali** appiattite, che sporgono nel lume solo in prossimità del loro nucleo:

- la parete è discontinua per la presenza di pori e fenestrature
    - **Pori:** presenti isolati o in gruppo
    - **Fenestrature:** più ampie (circa 1 µm)
- Rari mitocondri, piccolo complesso di golgi e alcune lamine del reticolo endoplasmatico, liscio o rugoso
- Superficie endoteliale verso il lume presenta piccole vescicole di pinocitosi e pochi microvilli

I sinusoidi non sono provvisti di membrana basale tipica:

- al ME appare discontinua e spesso assente
- Poche fibre collagene sono visibili attorno alla parete del sinusoide, che forma una membrana in continuità con il connettivo degli spazi portobiliari.

Il plasma dunque filtra facilmente attraverso la barriera endoteliale, entrando a contatto con gli epatociti circostanti:

- si incrementa lo spazio di scambio di metaboliti tra il sangue e gli epatociti.

Lo **spazio di Disse** è l'interstizio tra la superficie vascolare degli epatociti e la parete endoteliale dei sinusoidi:

- contiene fibre collagene che formano la membrana basale discontinua
- È pieno di plasma, che vi accede attraverso pori e fenestrature dai capillari
- È anche la sede in cui si riversano i prodotti che rilascia l'epatocito dal suo versante vascolare, quali glucosio, proteine e lipoproteine.

## Cellule di Kupffer

Le **cellule di Kupffer** sono cellule specializzate appartenenti alla classe dei *fagociti mononucleati* poste sulla parete endoteliale dei sinusoidi:

- hanno **attività fagocitaria**, in quanto inglobano granuli e materiali corpuscolari eterogenei
- Esprimono enzimi lisosomiali caratteristici dei monociti (es perossidasi e idrolasi acide)
- Originano da precursori midollari di tipo monobasico e acquisiscono la loro specializzazione nella parete dei sinusoidi.

## Altre cellule

Oltre alle cellule di Kupffer si trovano nello spazio perisinusoidali di forma grossolanamente triangolare, con scarso citoplasma e pochi organelli, le **cellule stellate di Ito** o **lipociti**:

- numerose nei territori intermedi e periferici dei lobuli
- Si trovano all'esterno dell'endotelio e non hanno attività fagocitaria
- Accumulano nel loro citoplasma lipidi e sostanze liposolubili, quale la vitamina A
    - Hanno funzione trofica per gli epatociti
    - Contribuiscono alla trama reticolare che supporta la parete sinusoidale

In condizioni patologiche le cellule di Ito possono secernere matrice intercellulare anche in grandi quantità, contribuendo alla *fibrogenesi epatica*[14].

Un altro tipo di cellule è associato alla parete sinusoidale, le **pit cell**:

- possiedono granuli citoplasmatici elettrodensi,
- Appartengono alla famiglia dei linfociti granulari, con funzione di tipo NK,
- Hanno ruolo difensivo, specie nelle infezioni virali.

---

[14] esempio nelle epatiti croniche e nella cirrosi

# Vie biliari extraepatiche

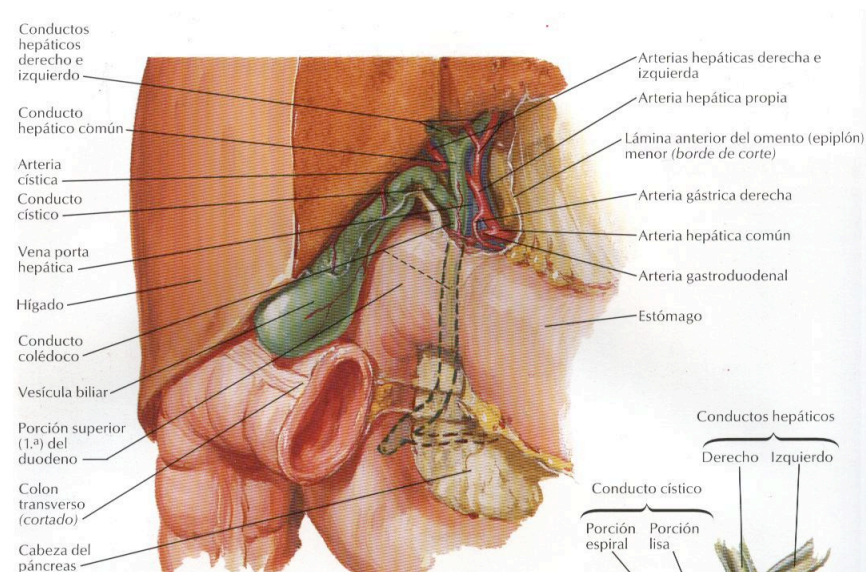
Le **vie biliari extraepatiche,** fuoriuscite dal fegato, sono costituite da:

- Inizialmente da **dotti epatici destro e sinistro**
- A livello dell'ilo del fegato si riuniscono in un **dotto epatico comune**.
- Nel discendere ricevono il **dotto cistico** dalla cistifellea dando origine al **dotto coledoco**,
- Questo sbocca nella seconda porzione del duodeno.

La **via biliare principale** è costituita dall'asse formato da:

- dotti epatici destro e sinistro
- Dotto epatico comune
- Coledoco.

La **via biliare accessoria** è rappresentata da:

- cistifellea
- Dotto cistico.

# Dotti epatici e dotto coledoco

I **dotti epatici** destro e sinistro, risultano dalla fusione di due o tre dotti biliari intraepatici maggiori ed emergono in corrispondenza del *solco trasverso*, situati anteriormente rispetto ai corrispondenti rami della vena porta:

- **dotto epatico dx:** incrocia anteriormente il ramo destro dell'arteria epatica
- **Dotto epatico sx:** più lungo del destro, assume rapporti variabili con il ramo di divisione dell'arteria epatica.

A circa 0,75-1,5 cm dal solco trasverso, i due dotti confluiscono nel **dotto epatico comune**:

- la disposizione dei dotti epatici presenta notevoli variazioni anatomiche:
    - Solo 2 dotti epatici ➝ > 50% dei casi
    - Tre dotti (2 dx e 1 sx) ➝ 40% dei casi

Il **dotto epatico comune** va dal punto di confluenza dei dotti epatici destro e sinistro fino all'origine del coledoco, dove riceve il *dotto cistico*:

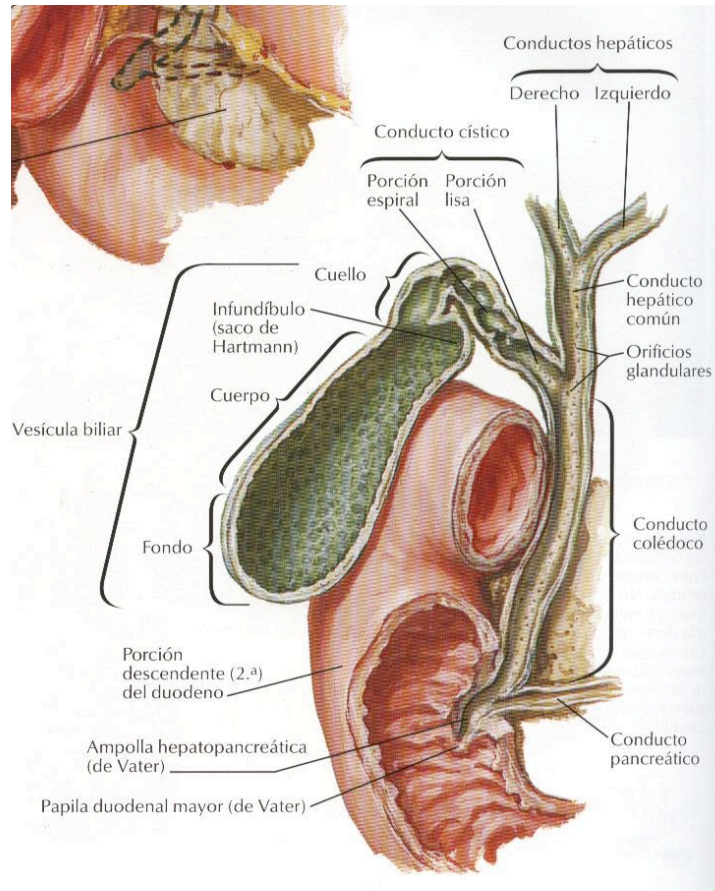
- lunghezza variabile di 2-3 cm
- Diametro medio di 5 mm
- È compreso nel peduncolo epatico, nella *parte tesa* del piccolo omento
    - Anteriormente e a dx dell'arteria epatica
    - Davanti alla vena porta
    - Spesso circondato da linfonodi satelliti
    - In rapporto anteriormente con il lobo quadrato.

## Coledoco

Il grande **dotto coledoco** origina dalla confluenza del *dotto epatico comune* con il *dotto cistico*:

- lungo 6-8 cm
- Diametro di 4-6 mm
- Decorre
    - inizialmente dall'alto in basso e in senso lateromediale
    - Giunto a livello della faccia posteriore della prima porzione duodenale si dirige in avanti e verso dx
    - Decorre posteriormente alla prima porzione duodenale e alla testa del pancreas
    - Penetra nella parete mediale della seconda porzione duodenale
    - Sfocia nella *papilla duodenale maggiore*.

In base ai rapporti che contrae nel proprio decorso si possono individuare 4 segmenti:

- sopraduodenale
- Retroduodenale
- Pancreatico o infraduodenale
- Intramurale o intraduodenale

## Segmento sopraduodenale

Il **segmento sopraduodenale** del coledoco è lungo mediamente 1-1,5 cm e va dall'origine del coledoco fino al margine superiore del primo tratto del duodeno:

- in prossimità del margine dx del legamento epatoduodenale,
- Si trova in rapporto
  - Sinistra: arteria epatica propria
  - Posteriormente: vena porta
- Circondato da uno sviluppato plesso vascolare, il **plesso epicoledocico**, costituito dai rami di
  - Arteria pancreaticoduodenale posteriore
  - Arteria sopraduodenale (a. Gastroduodenale)
  - Arteria cistica
  - Arteria epatica comune, attraverso un ramo collaterale incostante.
- Circondato anche da alcuni linfonodi e rami nervosi del plesso gastrico

## Segmento retroduodenale

Il **segmento retroduodenale**, lungo circa 2,5 cm, va dal margine superiore della prima porzione del duodeno al limite superiore della testa del pancreas:

- decorre dietro la prima porzione duodenale e, dirigendosi verso il basso, perde il rapporto con la vena porta, per assumere rapporti con la vena cava inferiore
- Incrociato sulla faccia anteriore dell'arteria gastroduodenale
- A sinistra decorre l'arteria gastroepiploica destra

## Segmento pancreatico o infraduodenale

Il **segmento infraduodenale** è lungo circa 2,5 cm ed è situato in una doccia scavata sulla *faccia posteriore* della testa del pancreas:

- descrive una curva a concavità posteromediale
- Raggiunge la parete mediale della seconda porzione del duodeno
- Incrocia anteriormente l'arteria retroduodenale
- Incrocia posteriormente il *dotto pancreatico accessorio*, il quale sbocca superiormente al coledoco nella *papilla duodenale minore*.

## Segmento intramurale o intraduodenale

Il **segmento intramurale** o intraduodenale è lungo circa 1,5 cm e costituisce il segmento terminale del coledoco:

- decorso obliquo dall'alto in basso in senso mediolaterale, posteroanteriore
- Situato nello spessore della parete mediale della seconda porzione duodenale
  - Normalmente a 2-4 cm dalla flessura duodenale superiore
  - Raramente si trova in vicinanza della flessura inferiore
- Il segmento intramurale del coledoco è affiancato dal *dotto pancreatico principale di Wirsung* che vi decorre posteriormente
- Assieme a questo sbocca nella **papilla duodenale maggiore di Vater**.

Il coledoco, nel suo segmento intramurale attraversa lo spessore della parete duodenale attraverso una apertura della muscolatura longitudinale e circolare, detta **finestra ovale**:

- in questa si immette anche il dotto pancreatico di Wirsung, che si affianca al coledoco inferiormente e posteriormente
- Normalmente i due dotti si appaiano e confluiscono nell'**ampolla epatopancreatica di Vater**.

Le porzioni terminali del coledoco, del dotto pancreatico e l'ampolla epatopancreatica sono provvisti di uno **sfintere epatopancreatico di Oddi**:

- regola in flusso di bile e succo pancreatico nel duodeno
- Costituito da tre formazioni
  - **Sfintere proprio:** ispessimento della muscolatura liscia circolare attorno alla parte terminale del coledoco

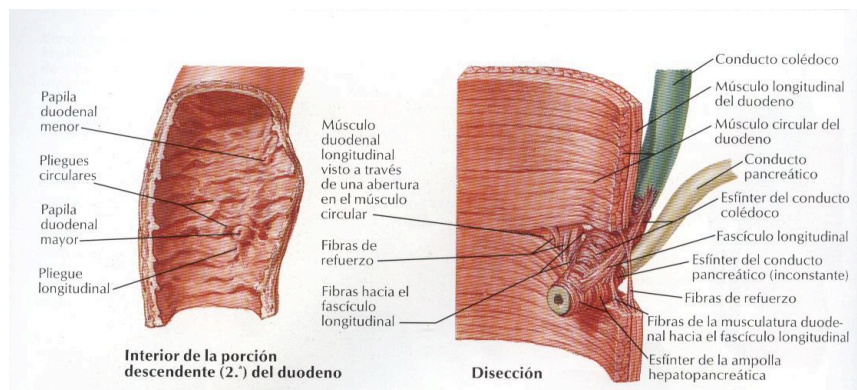
- **Sfintere pancreatico:** fasci di cellule muscolari lisce disposte attorno al tratto terminale del doto pancreatico
- **Sfintere comune o ampollare:** costituito da un ispessimento della muscolatura liscia circolare a livello della parete dell'ampolla

La **papilla duodenale maggiore** di Vater è il *rilievo della mucosa duodenale* di forma cilindrica o conica visibile sulla superficie interna del duodeno:

- contiene il foro di sbocco dell'ampolla di Vater
- Presenta superiormente una **valvola sopracaruncolare**
- Inferiormente, la mucosa della papilla continua con quella duodenale, formando il *frenulo della papilla*.

**L'ampolla epatopancreatica** è in buona parte contenuta nella papilla duodenale maggiore:

- ha un asse diretto in basso e a destra
- È costituita alla base dagli orifizi di sbocco del coledoco e del dotto pancreatico di Wirsung
- All'apice l'ampolla si apre nel lume duodenale.

Talvolta manca la dilatazione ampollare o più raramente, i due dotti si aprono separatamente all'apice della papilla, senza confluire nell'ampolla.

## Vasi e nervi

Le **arterie** del dotto coledoco e i dotti epatici provengono:

- dall'*arteria epatica*, in particolare dall'arteria cistica, per la parte superiore
- Dall'*arteria pancreaticoduodenale superiore-posteriore* per la parte più inferiore del coledoco

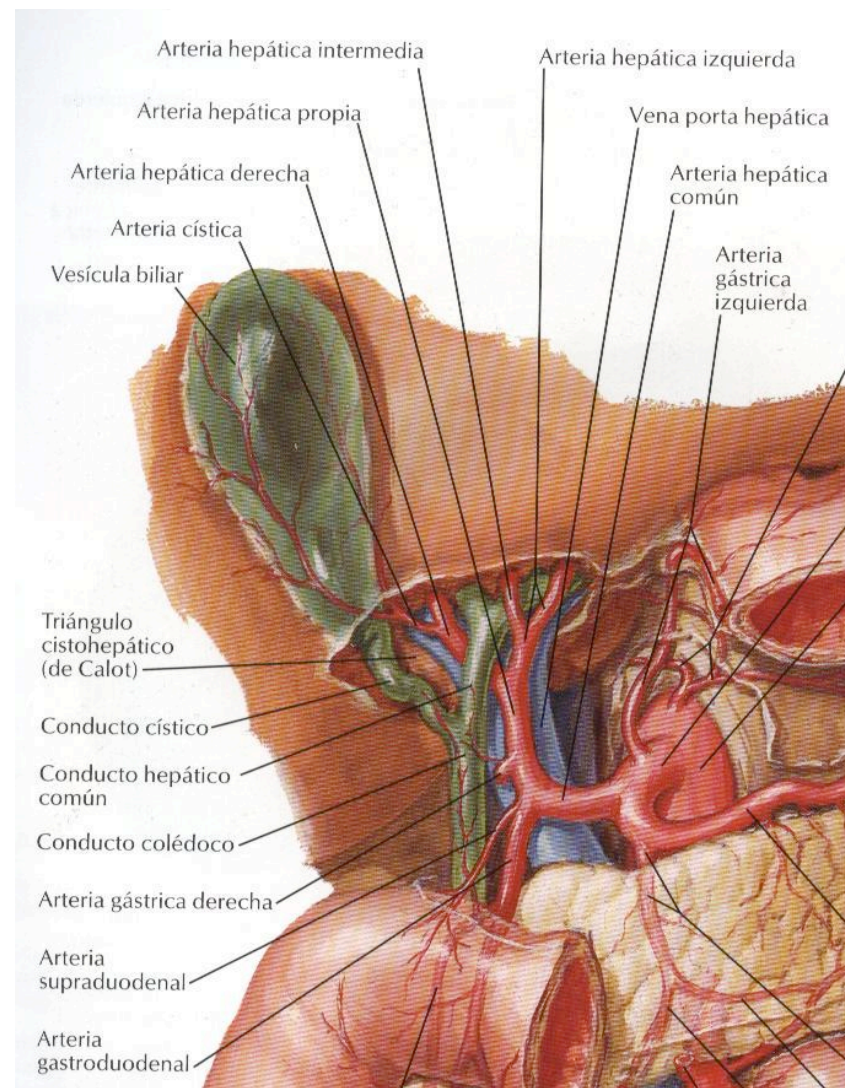
Le **vene** sono affluenti della vena porta:

- nei punti vicino all'ilo sboccano dritte nel circolo epatico

I **vasi linfatici** sono tributari di:

- linfonodi ilari del fegato (alto)
- Linfonodi lungo il coledoco (basso)

I **nervi** sono rami del simpatico e del parasimpatico, che costituiscono:

- **plesso biliare** superiormente
- **Plesso coledocico** inferiormente, con tanto di **nervo posteriore del coledoco**.

## Struttura.

La struttura del coledoco e dei dotti epatici è tipica dei visceri cavi, costituita:

- **tonaca fibromuscolare**: fibre connettivali, collagene e elastiche, miste a scarse fibrocellule muscolari lisce plessiformi
- **Tonaca mucosa**: costituita
  - internamente da epitelio cilindrico semplice, con due tipi di cellule
    - Cellule mucose
    - Cellule a microvilli
  - Più esternamente dalla lamina propria contenente **ghiandole biliari** tubuloacinose semplici o ramificate a secrezione mucosa.

Nel coledoco, procedendo distalmente, le ghiandole aumentano di dimensione, e la tonaca fibromuscolare si fa più spessa e orientata in maniera circolare e longitudinale, per poi formare le componenti dello sfintere di Oddi.

# Cistifellea e dotto cistico

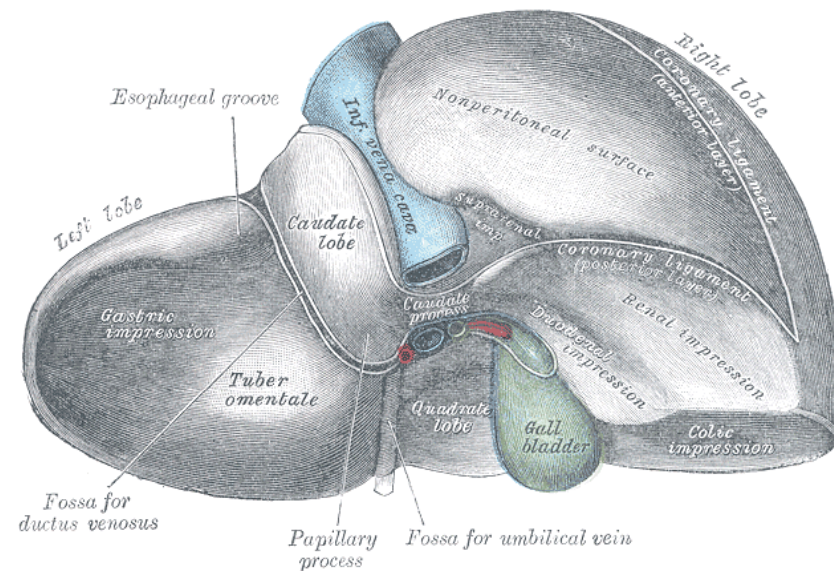
La **cistifellea** è un *serbatoio d'accumulo e concentrazione* della bile prima che questa venga immessa nel duodeno:

- forma di pera,
- Assieme al suo dotto, il **dotto cistico**, costituisce la *via biliare accessoria*.
- Situata nella concavità slargata del *solco sagittale destro* del fegato, sulla faccia inferiore, la **fossa cistica**.
- Con il fondo, determina una larga incisura sul margine anteriore del fegato, la **incisura cistica**,

La cistifellea è lunga 8-10 cm e larga 3-4 cm, potendo portare circa 0,4-0,7 dl di bile. In essa si possono distinguere tre porzioni:

- fondo
- Corpo
- Collo

Il **fondo** deborda dal margine inferiore del fegato, quindi è rivestito completamente dal peritoneo. Prende rapporto:

- postero-inferiormente con il colon trasverso
- Anteriormente con la faccia interna della parete anteriore dell'addome
  - **Punto di Murphy o punto cistico**: è un punto utile per la palpazione della colecisti, all'altezza del punto di incontro tra le linee
    - Orizzontale passante per la 10° costa
    - Verticale passante per il margine laterale del muscolo retto dell'addome.

Il **corpo** riposa nella fossa cistica, a cui normalmente aderisce attraverso una sottile falda di connettivo e per alcuni vasi che dalla parete colecistica si portano direttamente al fegato[15]:

- la faccia inferiore del corpo, *rivestita dal peritoneo viscerale*, è in rapporto con la faccia anteriore della seconda porzione duodenale e con il colon trasverso
- Può in alcuni casi entrare in rapporto con la faccia anteriore del canale pilorico

Il **collo**, che termina continuando con il *dotto cistico* è abbastanza sinuoso, presentando un decorso a S allargata:

- **infero-posteriormente:** in rapporto con la prima porzione del duodeno
- **Medialmente:** con elementi del peduncolo epatico
- Forma con il corpo un angolo acuto aperto in avanti
- La superficie del collo si presenta
  - **Destra:** sporgente, corrispondente ad una cavità ampollare o *bacinetto* internamente
  - **Sinistra:** depressa, corrispondente a un rilievo sulla superficie interna, detto *promontorio.*

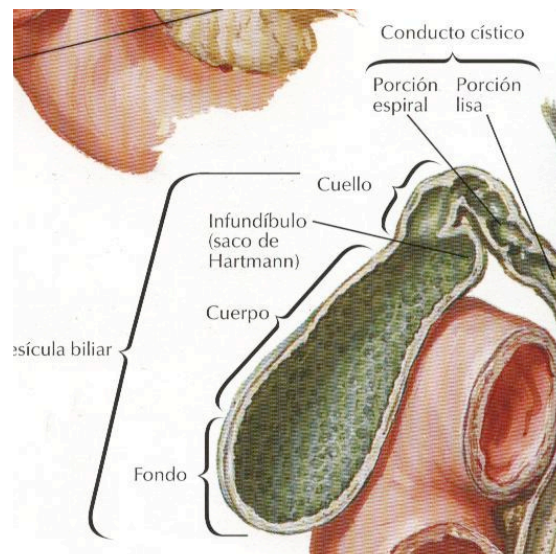
---

[15] questi vasi sono il *gruppo cistico delle vene porte accessorie*.

Il bacinetto è delimitato rispetto alla cavità del corpo della colecisti da una piega della mucosa o valvola superiore, sempre ben evidente.

Il limite inferiore, con il dotto cistico, è dato da un rilievo incostante.

Il **dotto cistico** va dal collo della colecisti alla confluenza nel dotto epatico comune:

- lunghezza molto variabile, in media 3-4 cm
- Decorre nel legamento epatoduodenale
- Ha morfologia interna caratteristica, costituendo un apparato valvolare per la regolazione del flusso biliare, la **valvola spirale di Heister** (come una coclea).

## Vasi e nervi

La colecisti è irrorata dall'**arteria cistica**, ramo dell'arteria epatica propria o del suo ramo di biforcazione destro:

- si dirige verso il collo della cistifellea, disponendosi e decorrendo assieme al dotto cistico
    - A questo cedono 2-3 rami collaterali che vanno a formare una rete anastomotica con le arterie del coledoco.
- Giunta sulla faccia inferiore dell'organo si ramificano in armonizzazioni terminali dopo aver ceduto un ramo destro e uno sinistro.

Le **vene** della colecisti confluiscono in parte in un tronco comune che riversa in un ramo destro della **vena porta**:

- Per il resto, la gran parte delle vene si immette nel parenchima epatico e nel suo circolo vascolare a livello della fossa cistica
- Costituiscono il gruppo cistico delle vene porte accessorie.

Le vene del dotto cistico sboccano:

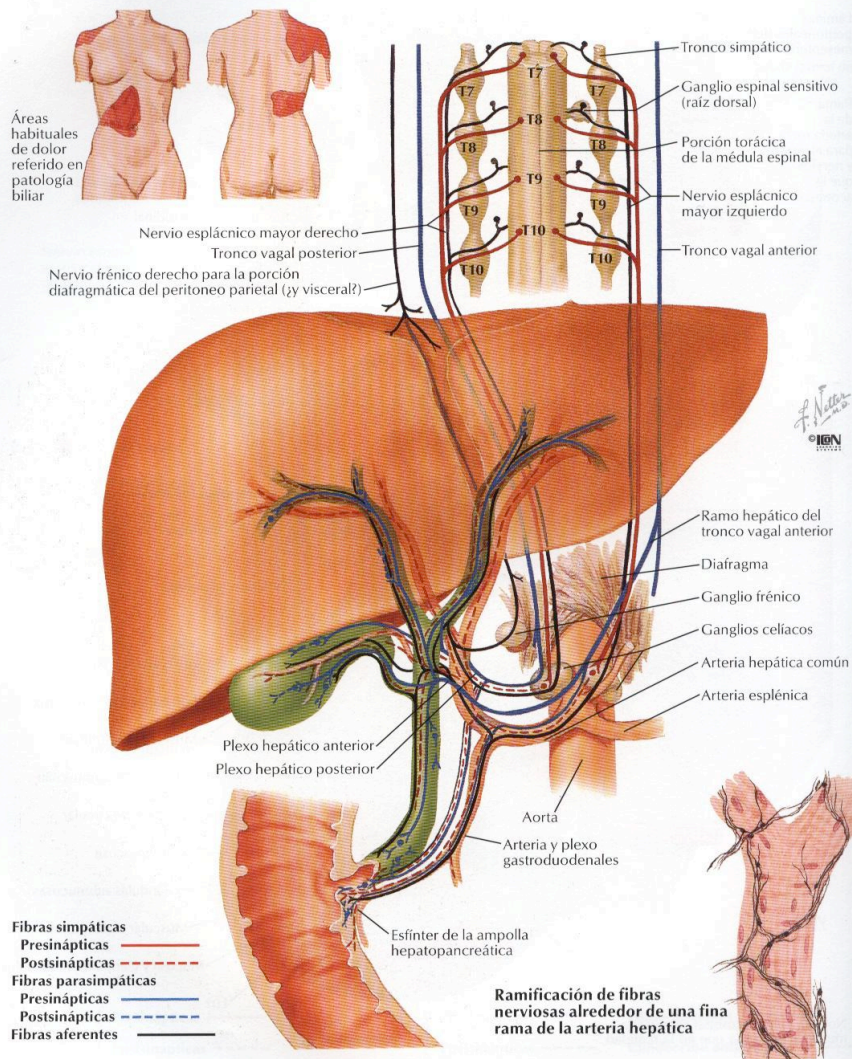
- parte nella *vena porta*
- Parte nella rete venosa della colecisti.

I **linfatici** della colecisti confluiscono in 3-4 tronchi tributari:

- del linfonodo cistico o dei linfonodi dell'ilo del fegato
- Dei linfonodi lungo il cistico e il coledoco.

I linfonodi del dotto cistico sono tributari dei linfonodi dell'ilo epatico.

I **nervi** della colecisti e del dotto cistico, di fibre simpatiche e parasimpatiche, sono rami del *plesso epatico*:

- riceve anche fibre dal nervo frenico dx, attraverso anastomosi tra il plesso frenico e il plesso celiaco.
- Queste sono responsabili del *dolore colecistico riferito alla spalla destra*.

## Struttura

La cistifellea è costituita da:

- tonaca mucosa interna,
- Tonaca muscolare intermedia
- Rivestimento peritoneale incompleto

La **tonaca mucosa** è sollevata in pliche anastomizzate che delimitano *recessi e diverticoli* che costituiscono soprattutto quando l'organo è contratto, un aspetto labirintico

- presenta digitazioni sacciformi, **cripte**, che costituiscono diverticoli nella cavità.
- **Epitelio di rivestimento**: monostrato di cellule cilindriche alte di forma esagonale e ricche di microvilli con un sviluppato glicocalice.
  - Unite tra loro mediante giunzioni occludenti
  - Si verifica quindi una barriera impermeabile alla bile.
  - A livello basale hanno uno spazio canalicolare, che determina la caratteristica classica di cellule assorbenti.

La cistifellea, infatti, non è solo un serbatoio, ma provvede anche a *concentrare la bile*, mediante riassorbimento parziale dell'acqua e di alcuni soluti:

- nella fase di quiescenza lo spazio canalicolare basale è molto ridotto
- L'epitelio è dilatano nella fase di assorbimento.
- Il liquido drenato termina nei vasi sanguigni e linfatici.

Nella tonaca mucosa sono presenti numerose ghiandole a secrezione mucosa solo in corrispondenza del collo.

Manca una sottomucosa

La **tonaca muscolare** prevede fibrocellule no addensate e fibre elastiche:

- decorso prevalentemente longitudinale all'interno e più obliquo esternamente
- Sotto la sierosa assumono un andamento spirale.

La **tonaca sierosa** è costituita dal peritoneo parietale, mesotelio monostratificato, che poggia su uno strato di connettivo lasso.

Il **dotto cistico** è dotato di struttura analoga a quella delle altre vie biliari, ma presenta un caratteristico *sollevamento spirale* della mucosa:

- all'interno vi oso fibrocellule muscolari lisce
- Formano la **valvola spirale** implicata nella regolazione del flusso biliare.

# Pancreas

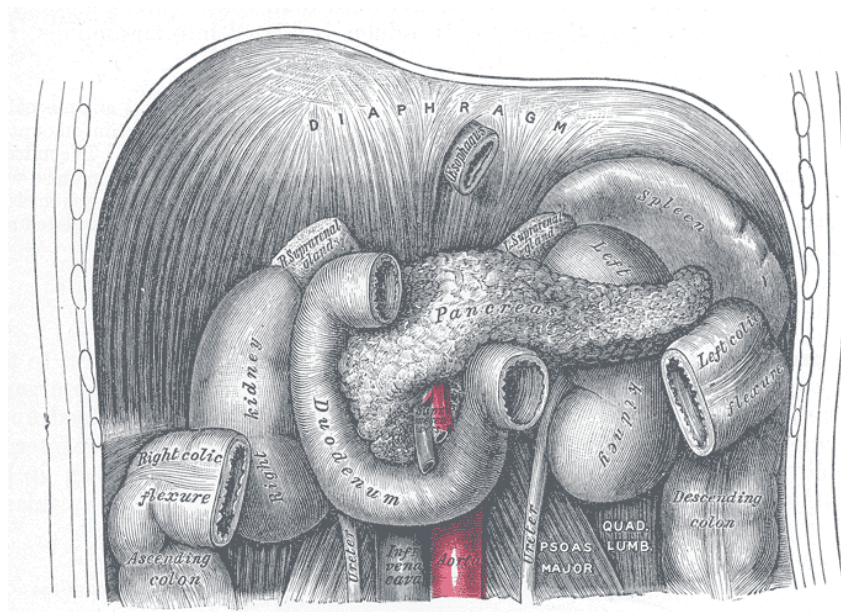
Il **pancreas** è la seconda ghiandola più grande annessa al canale alimentare, costituita da:

- **porzione esocrina:** acini pancreatici, che producono secreto che sbocca nel duodeno discendente mediante due dotti
    - Dotto pancreatico principale di Wirsung
    - Sotto pancreatico accessorio di Santorini
- **Porzione endocrina:** isole pancreatiche di Langerhans.

Misura circa 17-20 cm in lunghezza, 4-5 cm in altezza e 2-3 cm di spessore:

- pesa in media 70-80 g
- È di consistenza friabile, con colore grigiastro o roseo per l'abbondante microvascolarizzazione.

Le funzioni esocrine del pancreas risultano essenziali nel completamento dei processi digestivi intestinali:

- il **succo pancreatico** è ricco di *enzimi proteolitici*, glicolitici e lipolitico
- Presenta inoltre alto grado di alcalinità che contribuisce a neutralizzare il pH del chimo gastrico allorché questo giunge nel duodeno.

## Forma, posizione e rapporti.

Il **pancreas** si trova collocato nello *spazio retroperitoneale*, nella cavità addominale, all'altezza e anteriormente ai corpi delle prime due vertebre lombari:

- asse maggiore è obliquo e si presenta diretto *in alto e a sinistra*.
- È complessivamente incurvato per il suo rapporto posteriore con la colonna vertebrale e i grossi vasi
    - Risulta concavo posteriormente nella sua parte centrale
- Nello spazio retroperitoneale, dato il suo asse obliquo, il pancreas è intersecato anteriormente dalla inserzione del mesocolon trasverso,
    - Lo divide in
        - Porzione sovramesocolico
        - Porzione sottomesocolico.

Nel pancreas si possono distinguere tre parti:

- testa
- Corpo
- Coda

### Testa

La **testa** è accolta nella concavità del duodeno:

- alta 6-7 cm
- Larga 3-4 cm
- Spessa 2-3 cm

Presenta a considerare:

- faccia anteriore
- Faccia posteriore
- Margine o circonferenza.

La **faccia anteriore** è completamente rivestita dal peritoneo parietale posteriore:

- in rapporto con l'inserzione parietale del mesocolon trasverso, disposta trasversalmente, che la divide in due porzioni
    - **Sovramesocolica:** incrociata anteriormente dall'arteria gastroduodenale, che li si divide nei suoi rami
    - **Sottomesocolica:** in rapporto con le anse del tenue e presenta, inferiormente e a sx, il **processo uncinato**, che si pone ad abbracciare lateralmente la vena e l'arteria mesenterica.

La **faccia posteriore** della testa del pancreas è in rapporto con:

- segmento infraduodenale del coledoco, che vi lascia una impronta
- Arterie retroduodenale e pancreaticoduodenale inferiore, che ne costituiscono l'arcata vascolarizzate, e vene corrispondenti
- La **fascia di Treitz**, fascia fibrosa derivata dall'accollamento del primitivo mesoduodeno con il peritoneo parietale posteriore.

- Attraverso la fascia di Treitz p in rapporto con il corpo di L3 e L2, con il pilastro dx del diaframma, con il peduncolo renale dx, con l'origine dell'arteria genitale dx.

La circonferenza della testa è contenuta nell'ansa del duodeno, alla quale aderisce strettamente.

Nella regione di passaggio tra la testa e il corpo, il pancreas si restringe:

- tale regione ristretta prende il nome di **istmo**.
- Presenta due incisure
    - **Superiore:** dovuta alla compressione da parte della prima porzione di duodeno, con due rilievi, detti tubercolo pancreatico posteriore e tubercolo pancreatico inferiore
    - **Inferiore:** dovuta al passaggio dell'arteria e della vena mesenterica superiore.
- Anteriormente è in rapporto con la radice del mesocolon trasverso
- Posteriormente si trova l'origine della *vena porta*.

## Corpo

Il **corpo** del pancreas è compreso tra l'istmo e la coda:

- concavo posteriormente
- Incrocia da destra a sinistra e dal basso verso l'alto i corpi di L2 e L1 e i grandi vasi prevertebrali

La **faccia anteriore**, convessa in avanti, è rivestita dal peritoneo parietale posteriore, che limita la retrocavità degli epiploon:

- è in rapporto con la faccia posteriore dello stomaco

La **faccia posteriore** è concava e si adatta ai corpi vertebrali e ai grandi vasi. Prende rapporto con:

- aorta
- Arteria mesenterica superiore
- Parte terminale della vena mesenterica inferiore, che confluisce nella vena lienale.
- Linfonodi retropancreatici
- il polo superiore del rene, il surrene, la vena renale di sx

Il **margine superiore** del corpo inizia a partire dal tubercolo omentale (superiore) dell'istmo e termina nella coda dirigendosi in alto e a sinistra:

- È in rapporto nella parte più dx con il tronco celiaco
- presenta una profonda incisura in cui è accolta la *vena lienale*, e più in alto, l'arteria lienale e i linfonodi satelliti.

Il **margine inferiore** è in rapporto con la radice del mesocolon trasverso.

## Coda

La **coda** del pancreas è l'*estremità sinistra* della ghiandola. Ha forma ed estensione molto variabili:

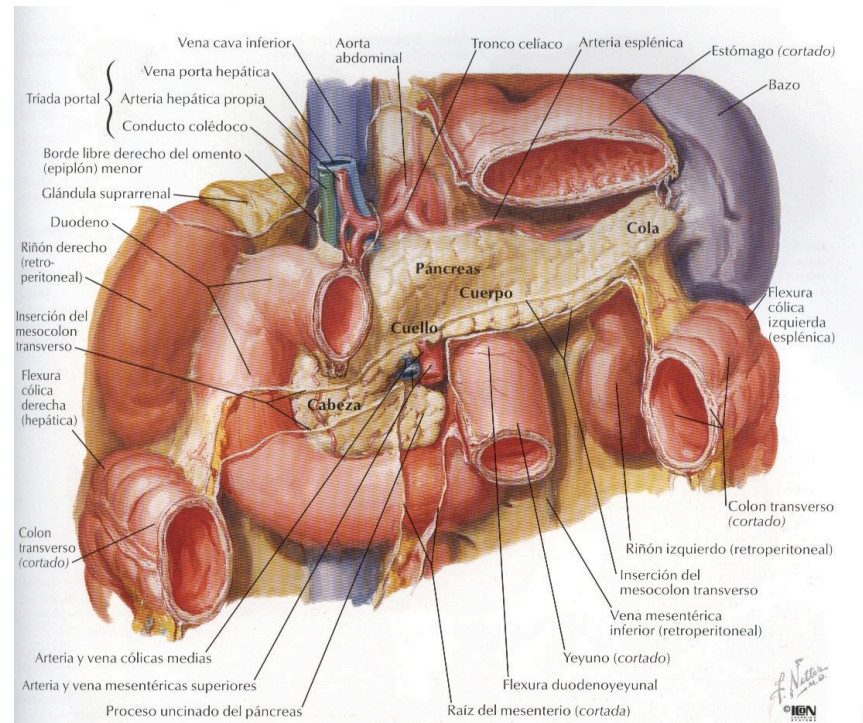
- può presentarsi di forma sottile e piatta
- Può invece essere arrotondata e tozza.

È rivestita dal peritoneo parietale posteriore, che tappezza la retrocavità degli epiploon:

- questo, dopo la coda del pancreas, va a rivestire il peduncolo splenico, costituendo il foglietto anteriore del **legamento pancreaticolienale**.

L'apice della coda è dunque in rapporto con l'*ilo* della milza.

La **faccia posteriore** della coda è in rapporto:

- inizialmente con il rene sx
- In prossimità dell'apice viene rivestita dal foglietto peritoneale che ha costituito la lamina posteriore del legamento pancreaticolienale
    - La coda, nella maggior parte dei casi, è **intraperitoneale**.

## Dotti pancreatici

Il succo pancreatico, elaborato dagli acini esocrini, raggiunge la seconda porzione del duodeno tramite due dotti escretori:

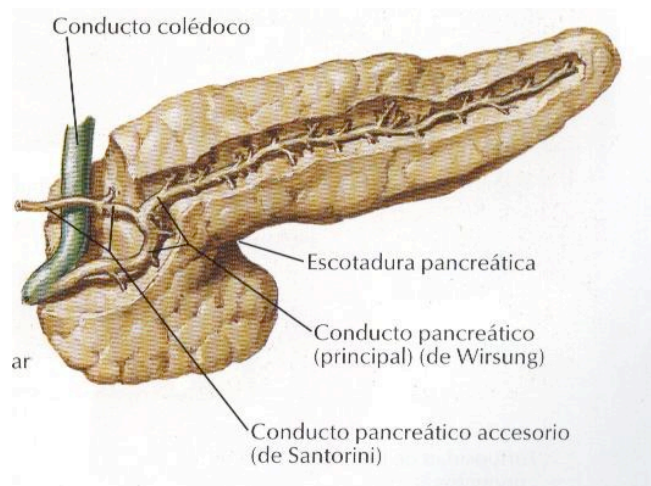
- **dotto pancreatico principale di Wirsung:** sbocca nella papilla duodenale maggiore assieme al coledoco dopo essere confluito nell'ampolla di Vater

- **Dotto pancreatico accessorio di Santorini:** sbocca nella papilla duodenale minore, superiormente al precedente.

Il **dotto principale** si forma per la confluenza successiva di numerosi dotto affluenti, che vi sboccano ad angolo retto:

- decorre all'interno del parenchima della coda e del corpo pancreatico, con direzione parallela all'asse maggiore.
- A livello dell'istmo volge in basso, posteriormente e a destra, entrando nella testa, dove **viene affiancato dal coledoco**.
- Nella maggior parte dei casi sboccano assieme nell'ampolla di Vater

Il **dotto pancreatico accessorio** origina dal dotto principale nel punto in cui questo cambia direzione, a livello dell'istmo:

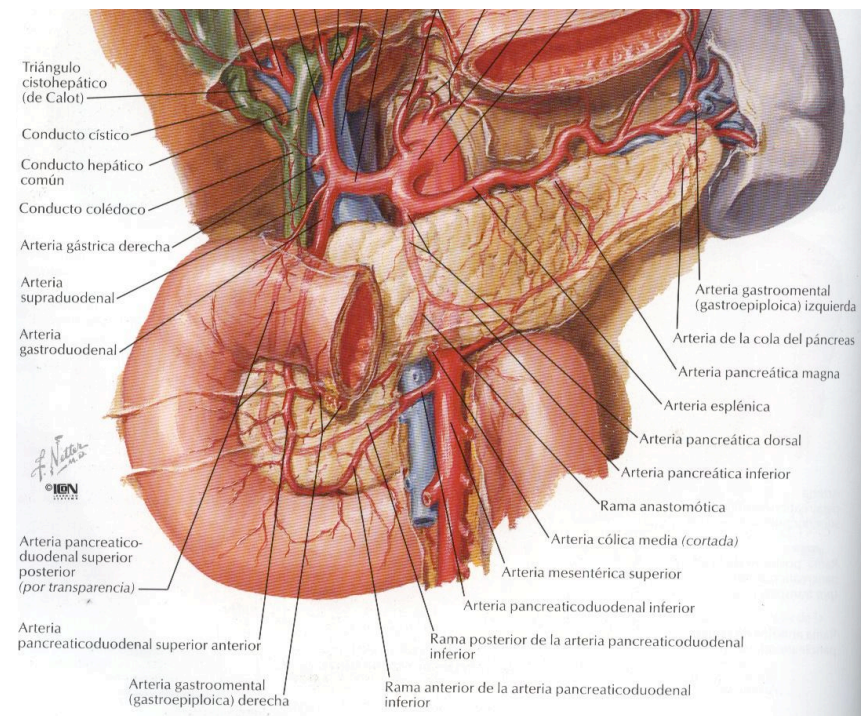
- continua il suo decorso nella parte superiore della testa
- Riceve alcuni affluenti propri
- Sbocca nella papilla duodenale minore.

## Mezzi di fissità e legamenti

I veri **mezzi di fissità** del pancreas sono dati da:

- stretto rapporto con la **concavità duodenale**, che accoglie la testa aderendovi
- **Peritoneo parietale** posteriore, che lo riveste anteriormente e lo fissa alla parete posteriore dell'addome
- **Fascia di Treitz**, che lo collega agli organi retrostanti
- **Legamento pancreaticolienale**, che collega l'apice della coda pancreatica all'ilo della milza
- Vi decorrono dentro i vasi lienali, i nervi lienali e numerosi linfonodi.

## Vasi e nervi

Il pancreas riceve irrorazione da **arterie** provenienti da;

- arteria epatica
- Arteria lienale
- Arteria mesenterica superiore.

La **testa** è irrorata da due arcate arteriose anastomotiche, una anteriore e l'altra posteriore:

- **arcata anteriore:** costituita dall'anastomosi a calibro pieno, tra i rami di divisione anteriori delle arterie
  - Pancreaticoduodenale superiore (arteria epatica)
  - Pancreaticoduodenale inferiore (mesenterica inferiore)
- **arcata posteriore:** costituita dall'anastomosi a calibro pieno, tra i rami di divisione posteriori delle arterie

- Pancreaticoduodenale superiore (arteria epatica)
- Pancreaticoduodenale inferiore (mesenterica inferiore)

Il **corpo** e la **coda** sono irrorate dall'*arteria lienale*, che decorre sul margine superiore del pancreas, fornendo numerosi rami arteriosi che irrorano l'organo.

Le **vene** del pancreas sono costituite:

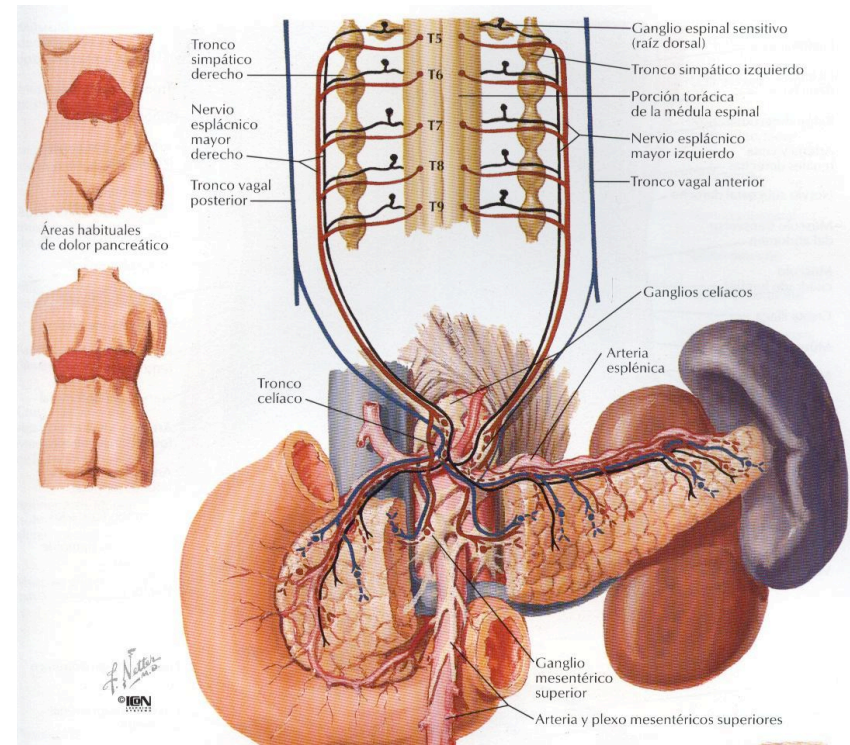
- a livello della testa da arcate venose corrispondenti a quelle arteriose
- Nella circolazione del corpo e della testa i vari tronchi drenano:
    - Nella vena lienale
    - Nelle mesenteriche
    - Nella vena porta.

Tutte le vene pancreatiche, in ultima analisi, sono tributarie della vena porta.

I **linfatici** del pancreas, drenano:

- **testa** → superiormente nei *linfonodi pancreaticoduodenali anteriori*, situati in prossimità della flessura duodenale superiore,
- **Testa** → inferiormente, nei *linfonodi mesenterici superiori*.
- **Corpo** → metà superiore, *linfonodi dell'arteria lienale*
- **Corpo** → metà inferiore, *linfonodi mesenterici superiori*.
- **Coda** → *linfonodi dell'ilo splenico*.

I **nervi**, tramite plessi secondari, seguono le arterie proprie del pancreas e con esse penetrano nel parenchima:

- son dati da fibre simpatiche e parasimpatiche
- Provengono dal **plesso celiaco**.

# Peritoneo

Il **peritoneo** è una membrana sierosa che riveste le pareti della cavità addominale e parzialmente quelle della cavità pelvica, portandosi ad avvolgere, più o meno completamente, la superficie degli organi che in tali cavità sono contenuti.

È la più estesa sierosa del corpo:

- liscio, trasparente e sottile, con lievi variazioni a seconda delle regioni
- Disposizione complessa ma uniforme
- È un *sacco chiuso* aderente alle pareti della cavità addominopelvica, nel quale i visceri penetrano rivestendosi più o meno completamente
- **Peritoneo parietale:** membrana disposta sulle pareti della cavità addominopelvica
- **Peritoneo viscerale:** peritoneo che si dispone ad avvolgere gli organi.

Lo spessore del foglietto parietale varia secondo le zone:

- minore nella regione ombelicale e in corrispondenza della linea alba
- Maggiore a livello della regione lombare e delle creste iliache.

Il foglietto parietale e quello viscerale sono in continuità reciproca attraverso formazioni denominate:

- **mesi**
- Legamenti
- epiploon o omenti

Queste formazioni sono costituite dall'accollamento di due lamine peritoneali che, in corrispondenza delle pareti o delle superfici viscerali si separano per tappezzare:

- cavità addominopelvica
- Avvolgere i singoli organi.

I **mesi e i legamenti** sono *formazioni bilaminari* del peritoneo che si portano dalle pareti ai visceri:

- i mesi accolgono nel loro spessore i vasi e i nervi che raggiungono i visceri, avendo dunque anche funzioni trofiche.
- Alcuni legamenti sono poveri di vasi e nervi, costituendo semplici mezzi di fissità
    - Tra le due lamine peritoneali è presente infatti tessuto fibroso o fibroelastico.

Gli **epiploon o omenti**, sono costituiti da dispositivi peritoneali bilaminare tesi tra due o più visceri.

Nella cavità peritoneale è presente il *liquido peritoneale*, un liquido sieroso in quantità modesta.

La cavità peritoneale ha delle differenze tra il maschio e la femmina:

- **maschio:** è completamente chiusa
- **Femmina:** si apre in prossimità dell'orifizio tubarico, che immette nelle vie genitali, quindi all'esterno tramite la vagina e il suo vestibolo.

Il **foglietto viscerale** nel rivestire gli organi delimita delle *logge* in cui questi sono contenuti:

- logge sono spazi delimitati dal peritoneo viscerale che accolgono gli organi pieni

La presenza di organi, mesi, logge, legamenti e epiploon determina una *sedimentazione* della cavità peritoneale, con la formazione di:

- fossette
- Cavi
- Recessi
- Diverticoli
- Borse
- Retrocavità

Queste sono comunque tutte in comunicazione con la grande cavità peritoneale.

Gli organi addominali e pelvici possono presentare differente rapporto con il peritoneo parietale:

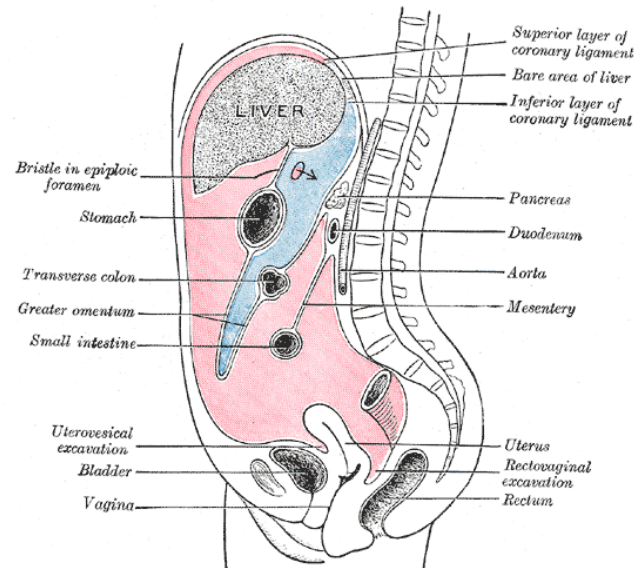
- **intraperitoneali**: totalmente rivestiti dal peritoneo, connessi alla parete tramite mesi o legamenti. Sono dotati di un certo grado di mobilità
- **Retroperitoneali o sottoperitoneali**: organi posti a ridosso della parete addominale, rivestiti dal peritoneo solo su alcune facce. Hanno mobilità ridotta.
    - **Organi retroperitoneali:** situati sulla parete addominale posteriore, rivestiti solo parzialmente
    - **Organi sottoperitoneali**: organi che si trovano nella pelvi, sotto la lamina peritoneale che inferiormente riveste le pareti dei visceri pelvici.

La disposizione del peritoneo nella cavità addominopelvica consente di individuare:

- **grande cavità peritoneale:** compresa entro il rivestimento del foglietto parietale
- **Spazio retroperitoneale:** posto tra il foglietto parietale posteriore e la parete della cavità addominopelvica
- **Spazio sottoperitoneale:** sotto il foglietto inferiore, tra questo e il pavimento pelvico.

# Divisione della cavità peritoneale

Nell'ambito della cavità peritoneale è possibile distinguere:

- **cavità previscerale:** posta anteriormente
- **Cavità viscerale:** contiene i visceri, ed è a sua volta suddivisa in ampi spazi.

# Cavità previscerale

La **cavità previscerale** è una cavità virtuale limitata:

- *anteriormente*: peritoneo parietale anteriore
- *Posteriormente*: faccia anteriore della maggior parte dei visceri addominali, con l'interposizione del relativo foglietto viscerale o del grande omento.

L'unico limite fisso della cavità previscerale anteriore è dato dal peritoneo parietale anteriore, con limiti differenti in due regioni:

- sopraombelicale
- Sottombelicale

## Peritoneo parietale sopraombelicale

Il peritoneo sopraombelicale si comporta in maniera differente in posizione mediana e sui lati nel portarsi al diaframma.

Lungo la linea mediana il peritoneo parietale è sollevato in una piega che si fa progressivamente più alta, il **legamento falciforme**:

- nel feto da passaggio lungo il suo margine libero alla vena ombelicale[16],
- È triangolare e presenta tre margini e tre angoli
    - **Margine anteriore e superiore**: convesso e si adatta alla cupola della cavità diaframmatica, va dall'estremo ombelicale fino all'estremo posterosuperiore del solco sagittale superiore del fegato
    - **Margine posteriore** è inferiore e concavo. Fissato a tutto il solco sagittale superiore del fegato
    - **Margine inferiore:** libero e ispessito per la presenza del legamento rotondo. Tragitto ombelico-margine inferiore del fegato
- I tre angoli sono
    - **Anteroinferiore** → cicatrice ombelicale
    - **Posteroinferiore** → estremità anteriore del solco sagittale mediano del fegato
    - **Posterosuperiore** → estremità posteriore del solco sagittale mediano
- Dopo l'angolo posterosuperiore, le lamine destra e sinistra divergono, per costituire la lamina superiore del legamento coronario.

Ai lati della linea mediana il peritoneo parietale sale dalla parete anteriore dell'addome sulla cupola diaframmatica:

- a destra raggiunge il margine posteriore del lobo destro del fegato e la vena cava inferiore
- A sinistra il margine posteriore del lobo sx del fegato, il tratto terminale dell'esofago e il cardia.

## Peritoneo parietale sottombelicale

Il **peritoneo parietale anteriore sottombelicale** passa a ponte dietro l'anello ombelicale, dove il connettivo è a diretto contatto con il connettivo sottocutaneo.

Dall'ombelico, la lamina peritoneale si distende verso il basso a rivestire la parete inferiore dell'addome, con caratteristiche differenti nella parte mediana e in quelle laterali:

- sui lati, il peritoneo aderisce uniformemente alla superficie interna della parete
- Nella pare mediana, si trova sollevato in diverse pieghe, che dalla cicatrice ombelicale divergono verso il margine superiore del pube.

Tali pieghe sono:

- **piega ombelicale media**: in posizione mediana, dalla cicatrice ombelicale all'apice della vescica. È data dal residuo fibroso dell'uraco.

---

[16] si è già detto che in età postnatale questa si oblitera e da origine al *legamento rotondo*.

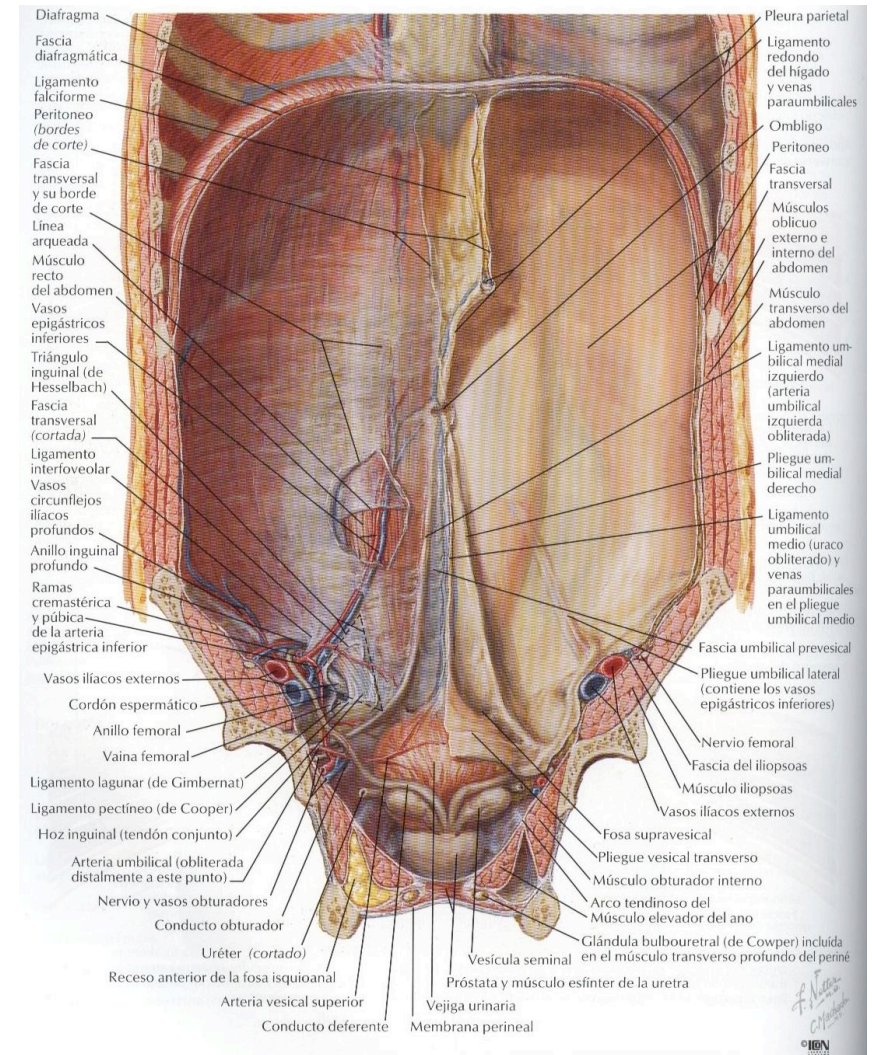
- **Pieghe ombelicali mediali**: dalla cicatrice ombelicale fino alla faccia laterale della vescica. Nella parte inferiore sono più spessi, determinati dal residuo delle arterie ombelicali.
- **Pieghe ombelicali laterali**: corrispondono al decorso dei vasi epigastrici inferiori, lateralmente ai legamenti ombelicali e divergenti verso i legamenti inguinali.

Tra le pieghe ombelicali viste dalla superficie interna si osservano alcune depressioni:

- **fossetta sopravescicale**: tra la piega mediana e la mediale
- **Fossetta inguinale mediale**: tra la piega mediale e la piega laterale
- **Fossetta inguinale laterale**: lateralmente alla piega laterale, corrispondente all'orifizio interno del canale inguinale.
    - Attraverso tale orifizio possono farsi strada anse intestinali, formando le **ernie inguinali oblique esterne**.

Nel tratto sottombelicale, il peritoneo parietale anteriore si porta lateralmente a rivestire in modo uniforme la superficie interna della parete anteriore dell'addome:

- In basso e sulla linea mediana, raggiunge l'apice della vescica
- Lateralmente si porta all'altezza dello stretto superiore

Successivamente si riflette sugli organi sottoperitoneali e sulle pareti laterali della pelvi.

# Cavità viscerale

Alzando il **grande omento**, si osserva un vasto setto trasversale, costituito dal **mesocolon trasverso**, che suddivide la cavità viscerale in:

- spazio sovramesocolico
- Spazio sottomesocolico
    - Sedimentato inferiormente da un altro setto, costituito dal *mesocolon ileopelvico*, che lo divide dal piano pelvico

# Mesocolon trasverso

Il **mesocolon trasverso** è un'ampia piega peritoneale che unisce il colon trasverso alla parete posteriore dell'addome.

La *linea d'inserzione sulla parete addominale posteriore* è situata tra i margini laterali dei due reni, tesa con direzione obliqua da destra a sinistra dall'alto in basso:

- **destra**: terzo inferiore del rene, incrocia il duodeno discendente
- **Sinistra:** incrocia il limite tra terzo medio e terzo superiore del rene.

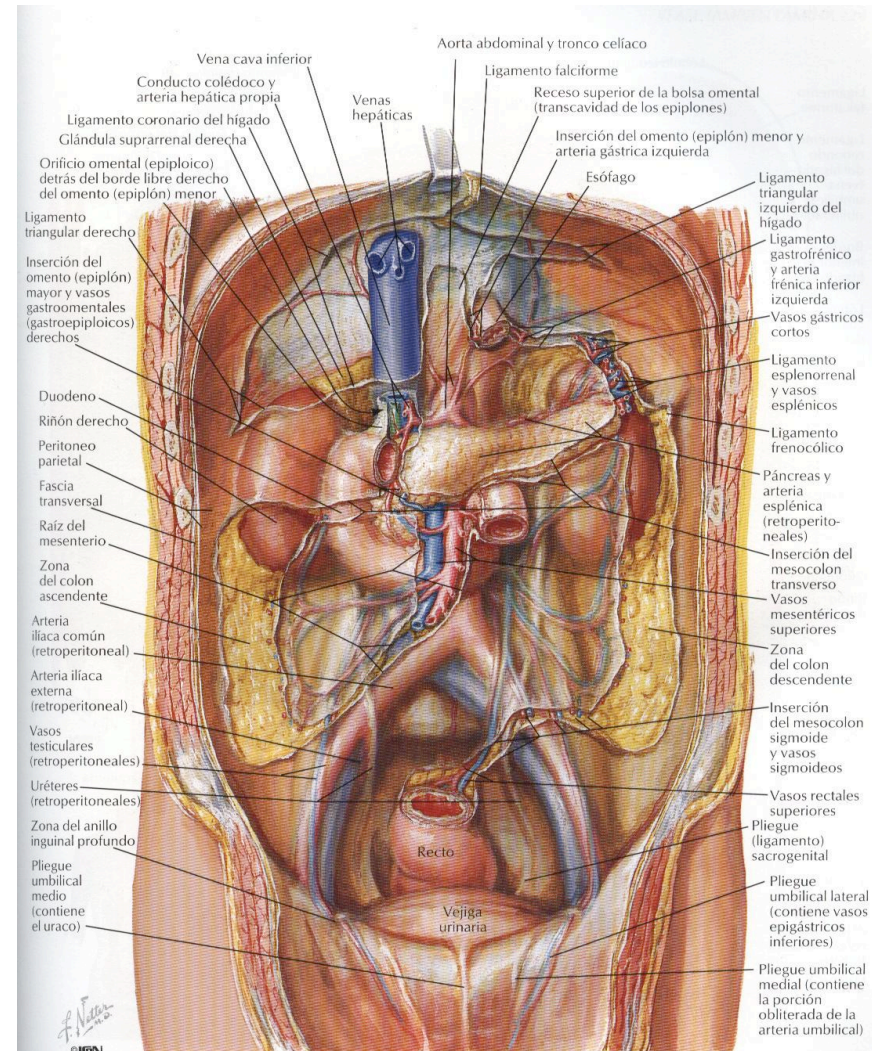
Pancreas e duodeno sono situati a cavallo dello spazio sovramesocolico e sottomesocolico.

Ai due estremi, la lamina piega in basso per addossarsi rispettivamente al colon ascendente a destra e discendente a sinistra.

Il mesocolon trasverso è costituito da due lamine, tra le quali decorrono i vasi sanguiferi, linfatici e nervi per il colon trasverso:

- **decorso**: dalla superficie anteriore della testa del pancreas e dal margine inferiore del corpo del pancreas alla faccia posteriore del colon trasverso
- La lamina superiore aderisce al grande omento
- La lamina inferiore ricopre la superficie anteriore del pancreas e passa sula faccia anteriore della parte orizzontale e ascendente del duodeno.

Il decorso del mesocolon trasverso è differente a destra e a sinistra:

- **a destra:** proviene dal fegato
    - Tappezza la parete posteriore dell'addome, sulla faccia anteriore del rene destro e della porzione sovramesocolica del duodeno
    - Raggiunge la linea d'attacco del mesocolon e ne forma la lamina superiore
    - Questa circonda il colon, per poi risalire
    - Forma la lamina inferiore
    - Questa si porta alla parete posteriore
- **A sinistra** il peritoneo si fonde con la lamina posteriore del grande omento
    - A livello del colon trasverso lo circonda, costituendo poi la lamina inferiore del mesocolon,
    - Si riflette poi nel peritoneo parietale posteriore della loggia sottomesocolica.

# Spazio sovramesocolico

Lo **spazio sovramesocolico** ha per limiti:

- anteriormente → cavità previscerale
- Dietro → parete dorsolombare

- Alto → diaframma
- Basso → colon e mesocolon trasverso

A livello del margine posteriore del fegato, il peritoneo parietale si riflette sulla faccia diaframmatica dell'organo formando la lamina anteriore del **legamento coronario** e dei **legamenti triangolari**:

- a **destra** supera il margine anteriore del lobo epatico destro, andando a rivestire la *faccia viscerale* del lobo destro epatico, assieme alla cistifellea.
    - Raggiunge la vena cava e il margine posteriore del fegato, formando la lamina inferiore del **legamento coronario**.
    - Si porta dunque sulla parete posteriore e laterale, per fare il peritoneo parietale.
- A **sinistra** supera il margine anteroinferiore del lobo epatico sinistro, per rivestire la *faccia viscerale* del lobo sinistro del fegato
    - Raggiunto il margine posteriore dell'organo forma la lamina inferiore del tratto sx del **legamento coronario** e del **legamento triangolare sinistro**.
    - Torna sulla parete posteriore come peritoneo parietale.

Il peritoneo che riveste la zona mediana della faccia inferiore del fegato, superato il margine anteriore, tra l'incisura cistica e l'incisura del legamento rotondo, riveste il *lobo quadrato*:

- giunta al solco trasverso, in vicinanza del peduncolo epatico, abbandona la superficie viscerale, formando la lamina anteriore del **piccolo omento**
    - A livello del labbro anteriore del solco trasverso
    - Segue gli elementi del peduncolo portandosi inferiormente e a sx
    - Raggiunge poi il primo tratto del duodeno
    - Verso sx si porta alla piccola curvatura dello stomaco

Nel **piccolo omento** si possono distinguere due porzioni:

- **legamento epatoduodenale**: dal fegato raggiunge il duodeno. Parte più spessa che contiene i vasi epatici costituendone il peduncolo
- **Legamento epatogastrico**: parte flaccida, più sottile.

Raggiunto lo stomaco, la lamina peritoneale ne riveste *interamente* la faccia anteriore:

- in alto e a sinistra raggiunge il fondo dello stomaco
- Lateralmente e a sx si porta al tratto verticale della grande curvatura, vicino alla milza
- In basso arriva al tratto orizzontale della grande curvatura, per poi formare il **grande omento**.
    - si porta sopra le anse dell'intestino tenue, quasi fino al pube
    - La lamina sierosa si riflette poi su sé stessa e ritorna in alto, duplicandosi
    - Una porzione passa davanti al colon trasverso per raggiungere la parete posteriore dello stomaco

Nel **grande omento,** così costituito, si possono distinguere due porzioni:

- **legamento gastrocolico**: prima parte, dalla grande curvatura dello stomaco al colon trasverso.
- **Grembiule omentale**: parte pendula dal colon trasverso.

A sinistra, il peritoneo che raggiunge il tratto verticale della grande curvatura, incontra i vasi gastrici brevi dell'arteria lienale e si dispone su questi fino all'*ilo della milza*:

- delimita una lamina peritoneale compresa tra la grande curvatura gastrica e l'ilo della milza
- Costituisce la lamina anteriore del **legamento gastrolienale**.

Il peritoneo, dopo, si riflette sulla porzione anteriore della faccia mediale della milza, rivestendola:

- supera il margine anterosuperiore della stessa,
- Si porta sulla faccia diaframmatica
- Ritorna al suo ilo

La lamina anteriore del legamento epatoduodenale, a destra del peduncolo epatico, si piega posteriormente a costituirne la lamina posteriore:

- verso l'alto e posteriormente si porta a rivestire il **lobo caudato** del fegato
- Raggiuntone il margine posteriore lo lascia e si porta al margine posteriore del fegato per costituire la lamina inferiore del **legamento coronario**
- Torna sulla parete posteriore dell'addome e va a rivestire la faccia anteriore della vena cava

Verso sinistra, la lamina posteriore del legamento epatogastrico continua rivestendo la faccia posteriore dello stomaco:

- lateralmente e a sx, in corrispondenza della sua porzione verticale, la lamina posteriore del legamento epatogastrico abbandona la grande curvatura,
    - Va a costituire la lamina posteriore del **legamento gastrolienale**.
- Raggiunto l'ilo della milza si riflette ancora posteriormente e verso dx, per coprire il peduncolo splenico e la coda del pancreas
    - Forma nel tratto che va dall'ilo della milza alla coda del pancreas, il **legamento pancreaticolienale**.
    - La faccia posteriore dei questo è data dal peritoneo che ha rivestito la faccia diaframmatica della milza e il suo margine posteriore
    - Questa infine si porta a rivestire la parete posteriore, con la loggia renale in basso e il diaframma in alto.

Il peritoneo della faccia posteriore dello stomaco, continua verso il basso oltre il tatto orizzontale della grande curvatura:

- si insinua tra le due lamine del grembiule omentale,
- Poi si riflette egli stesso e tornare alla parete posteriore dell'addome

Il grande omento risulta dunque formato da 4 lamine peritoneali, che in senso anteroposteriore, sono quelle che:

- proviene dalla faccia anteriore dello stomaco
- Proviene dalla faccia posteriore dello stomaco
- Si porta alla parete superiormente al pancreas
- Si porta alla parete inferiormente al pancreas

## Peritoneo parietale posteriore

A destra, sotto la lamina inferiore del legamento coronario, il peritoneo parietale si porta verso il basso, incontrando:

- la seconda porzione duodenale

- La loggia renale

Si costituiscono due pieghe peritoneali:

- **legamento epatorenale**
- **Legamento duodenorenale**.

Proseguendo lateralmente va a rivestire la superficie interna della parete laterale dell'addome.

Inferiormente si riflette anteriormente, per raggiungere la flessura colica dx, e formare la lamina superiore del mesocolon trasverso.

Dopo aver superato il margine inferiore del lobo caudato, il peritoneo parietale discende anteriormente a:

- vena cava inferiore,
- Testa del pancreas. Per poi continuare nel mesocolon trasverso

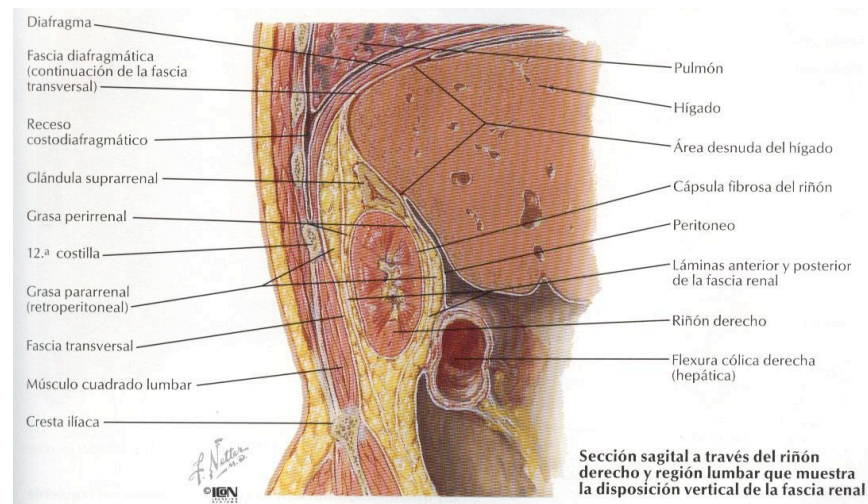
A livello del margine posteriore del lobo epatico sinistro, il peritoneo scende in basso, delimitando il **recesso paraesofageo** della retrocavità degli epiploon:

- si porta al corpo del pancreas, riflettendosi nel mesocolon

La porzione che proviene dalla faccia posteriore del fondo gastrico si porta verso il diaframma:

- si unisce alla lamina inferiore del legamento triangolare, costituendo il **legamento gastrofrenico**,
- Prosegue verso il basso per rivestire
    - Coda del pancreas
    - Estremo sinistro della lamina superiore del mesocolon trasverso

A sinistra prosegue nella lamina anteriore del legamento pancreaticolienale.

Sección sagital a través del riñón derecho y región lumbar que muestra la disposición vertical de la fascia renal

## Logge dello sazio sovramesocolico

Le logge dello spazio sovramesocolico e in rapporto con tali logge, le duplicatore peritoneali da esse dipendenti, costituiscono altrettanti mezzi di fissità per i visceri che esse contengono.

Da destra a sinistra, si trovano

- loggia epatica
- Loggia gastrica
- Loggia splenica

### Loggia epatica

La **loggia epatica** contiene il fegato e da origine a:

- **legamento falciforme:** teso tra il diaframma e il solco sagittale superiore
- **Legamento coronario:** si estende dal margine posteriore del diaframma al solco sagittale superiore del fegato
- **Legamenti triangolari:** destro e sinistro, sono i margini laterali del legamento coronario
- **Piccolo omento:** dal solco trasversale del fegato si porta allo stomaco al duodeno.

### Piccolo omento

Il piccolo omento è una formazione quadrangolare, che presenta:

- due facce, anteriore e posteriore
- Quattro margini
- Contenuto

La **faccia anteriore** continua la direzione di quella dello stomaco ed è normalmente nascosta dal lobo quadrato del fegato.

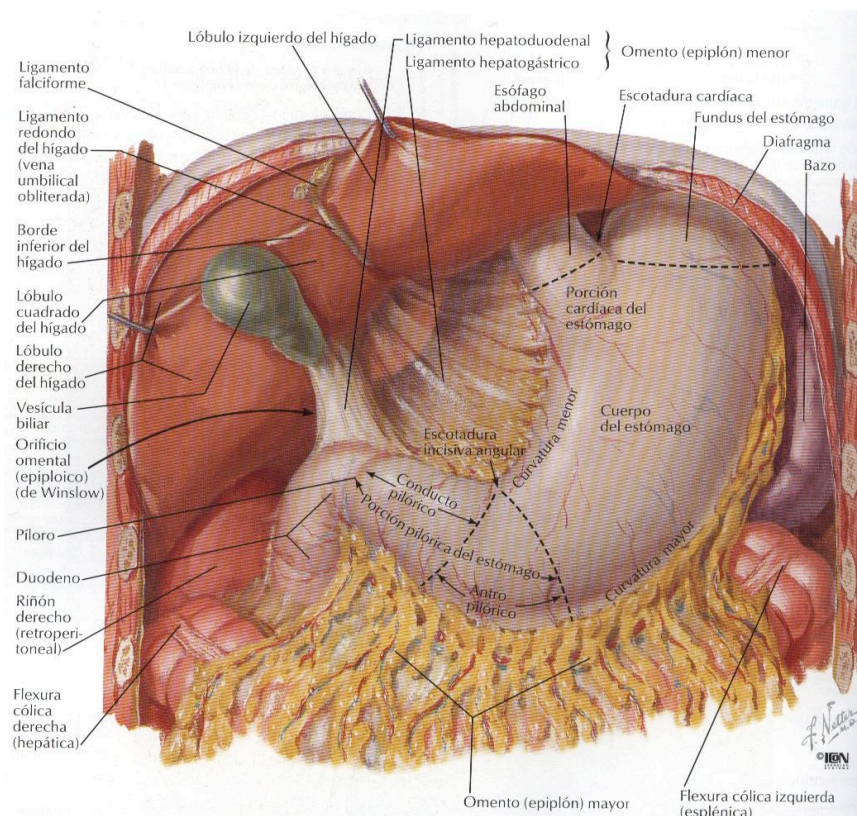
La **faccia posteriore** corrisponde alla parete anteriore del vestibolo della retrocavità degli epiploon:

- a sinistra continua con la faccia posteriore dello stomaco.

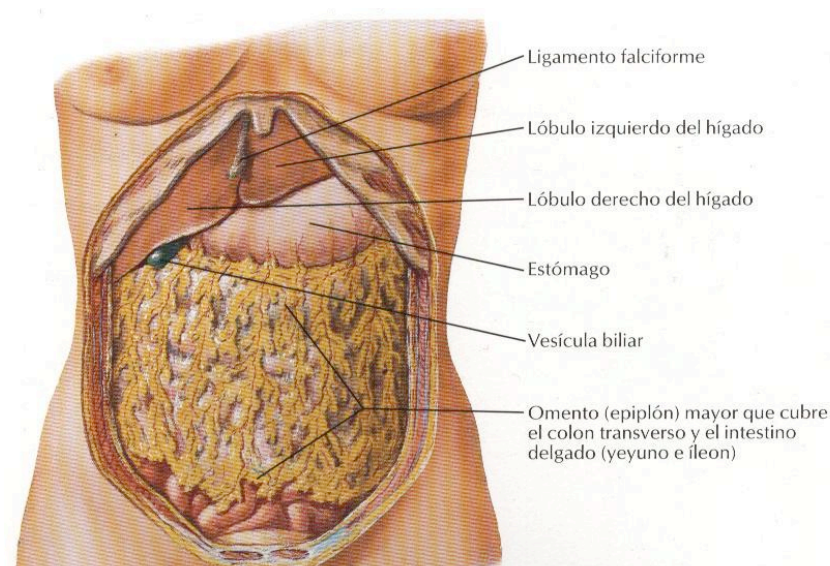
I quattro margini corrispondono a:

- attacco sul tubo digerente (piccola curvatura, porzione iniziale duodeno)
- Fegato (solco trasverso)
- Diaframma
- Libero
    - Determina il **forame epiploico di Winslow**.

Il contenuto, nella porzione destra (peduncolo epatico) prevede:

- arteria epatica
- Vena porta
- Coledoco
- Linfonodi portali e vasi linfatici
- Plesso nervoso epatico

## Loggia gastrica

Dalla **loggia gastrica**, che contiene lo stomaco, dipendono:

- **legamento epatogastrico:** parte flaccida del piccolo omento
- **Legamento gastrofrenico:** teso tra il diaframma e la faccia posteriore del fondo dello stomaco
- **Legamento gastrolienale**: teso tra il tratto verticale della grande curvatura gastrica e l'ilo della milza.
- **Grande omento**

## Grande omento.

Il **grande omento** è una lunga duplicatura del peritoneo che origina dal tratto orizzontale della grande curvatura gastrica. È suddiviso in:

- **legamento gastrocolico:** parte superiore che va dalla grande curvatura gastrica al colon trasverso
- **Grembiule omentale**: parte inferiore che si estende in basso sulle anse del tenue.

La porzione superiore è costituita da due lamine peritoneali accollate, costituita dalle lamine che hanno rivestito la faccia anteriore e posteriore dello stomaco:

- si dirigono dallo stomaco e dall'inizio del duodeno in basso
- Passano davanti al tenue per una distanza variabile
- Risalgono fino a raggiungere la faccia anteriore del colon trasverso
- Si fondono con il foglietto viscerale del colon trasverso stesso e con il mesocolon trasverso

Il grembiule omentale è così costituito da 4 lamine:

- due esterne, continuazione delle lamine che hanno rivestito lo stomaco anteriore
- Due interne, continuazione delle lamine della faccia posteriore dello stomaco

A sinistra, il grande omento prosegue in alto con il **legamento gastrolienale**. A destra si estende fino all'inizio del duodeno.

È sottile e di aspetto fenestrato:

- contiene quantità variabili di tessuto adiposo
- Limita l'estensione di infezioni del cavo peritoneale

La vascolarizzazione del grande omento è molto ricca:

- Due **arterie gastroepiploiche desta e sinistra**, anastomizzatesi a livello della grande curvatura dello stomaco, irrorano la lamina anteriore del grande epiploon
- La lamina posteriore è vascolarizzata dalle **arterie epiploiche** (rami delle gastroepiploiche)

Le vene seguono il decorso delle arterie, così come i linfatici, che raggiungono le stazioni linfonodali:

- retropiloriche
- Sottopiloriche
- Retropiloriche
- Pancreaticolienali.

## Loggia splenica

Dal peritoneo viscerale della loggia splenica dipendono:

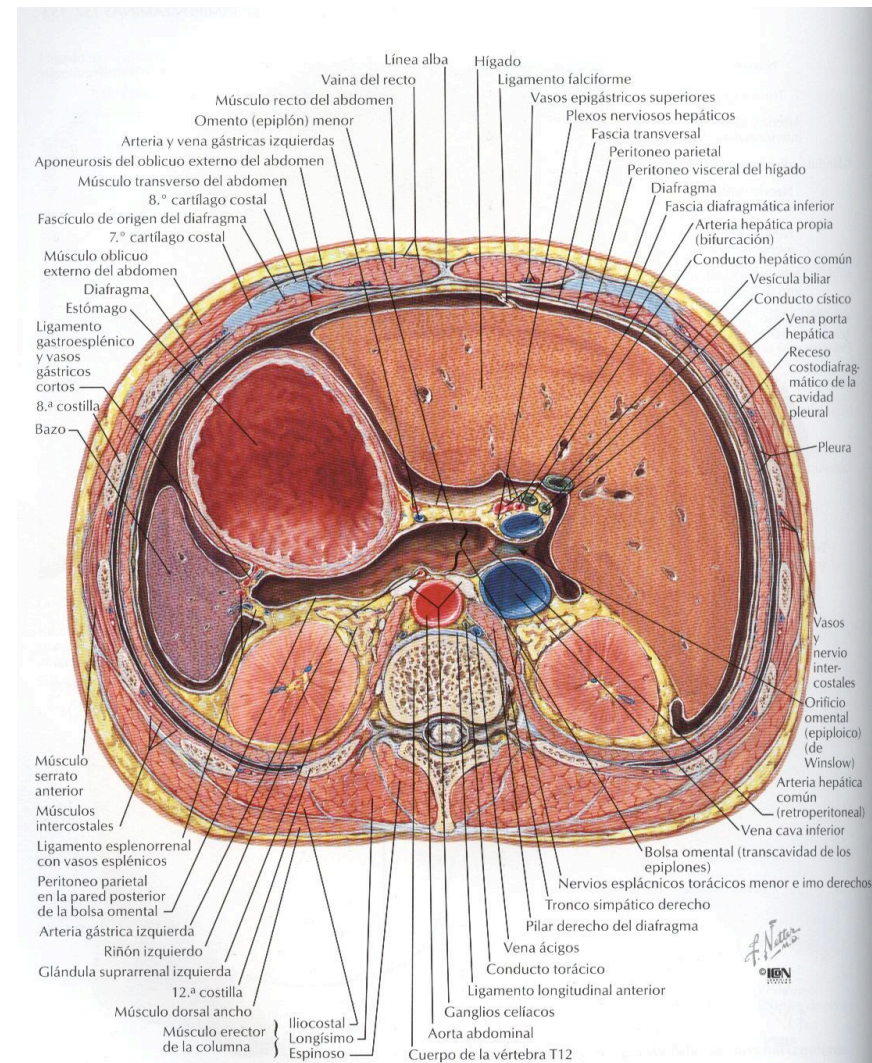
- **legamento frenicolienale**: teso tra il diaframma e la milza
- **Legamento pancreaticolienale:** dall'ilo della milza alla coda del pancreas
- **Legamento gastrolienale**: dallo stomaco alla milza.

# Retrocavità degli epiploon

Tra le logge dello spazio sovramesocolico si delimita un recesso esteso della cavità peritoneale, la **retrocavità degli epiploon o borsa omentale**.

La retrocavità degli epiploon, di forma irregolare, è posta dietro lo stomaco, ma si estende oltre i suoi limiti.

Comunica con la grande cavità peritoneale attraverso il **forame epiploico di Winslow**:

- stretto foro, di 2-3 cm di diametro, che può ridursi a sottile fessura
- Posto 5-6 cm a destra della linea mediana, con orientamento sul piano sagittale
- Volge verso la parete laterale dell'addome
- La **parete anteriore** è data dal margine destro del peduncolo epatico

Superiormente, le due lamine del legamento epatoduodenale si separano e la *lamina posteriore* si porta sul lob caudato del fegato, formando il **tetto** della retrocavità epiploica:

- discende a rivestire la faccia anteriore della vena cava, dando origine alla **parete posteriore** del forame stesso

- Più in basso, in corrispondenza della porzione superiore del duodeno, si riflette per portarsi sulla faccia posteriore del legamento epatoduodenale, formando il **pavimento** del forame epiploico

A destra, tutti questi limiti sono in continuazione con il peritoneo della grande cavità:

- il **tetto** continua nel foglietto viscerale della faccia inferiore del lobo epatico destro
- La **parete posteriore** riveste la ghiandola surrenale destra
- La **parete anteriore**, dopo essersi riflessa attorno agli elementi del peduncolo epatico, continua nella lamina anteriore del piccolo omento
- Il **pavimento**, prosegue nella porzione del peritoneo parietale che riveste la ghiandola surrenale e il rene di destra.

Verso sinistra, superato il forame epiploico, si passa nel **vestibolo della retrocavità**:

- porzione ristretta in senso anteroposteriore posta dietro al legamento epatogastrico, tra
    - lobo caudato del fegato, in alto,
    - porzione superiore del duodeno, in basso.
- 8-10 cm in senso verticale
- 8 cm in senso trasversale
- In alto si estende tra il lobo caudato e l'esofago, con il recesso paraesofageo

Procedendo verso sinistra si passa all'**istmo della retrocavità**:

- di forma ellittica, guarda in alto e a destra
- Restringimento delimitato dalla sporgenza che fa dal basso la tuberosità omentale del pancreas e da una piega che si solleva sopra di essa sul piano mediano, la **piega gastropancreatica**
    - Contiene l'arteria gastrica sinistra e la vena coronaria dello stomaco
- Dall'istmo si passa alla retrocavità vera e propria, distinguibile in
    - Parte principale
    - Due prolungamenti

Il **prolungamento sinistro**, o **recesso lienale**, si fa strada tra il legamento gastrolienale e il pancreaticolienale fino all'ilo della milza.

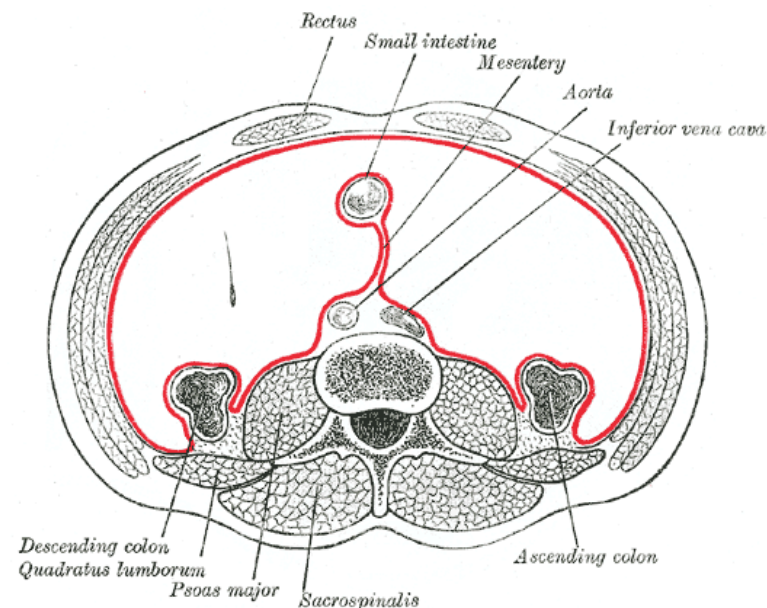
Il **prolungamento inferiore**, molto esteso dello sviluppo, si riduce considerevolmente in età postnatale.

La retrocavità degli epiploon offre a considerare:

- due facce
    - **Faccia anteriore:** faccia posteriore dello stomaco con il peritoneo
    - **Faccia posteriore:** superiormente dal peritoneo parietale che riveste il pancreas, il rene e surrene sinistro, l'inizio dell'atra addominale e il diaframma. Inferiormente dalla faccia anteriore del pancreas
- Quarto margini
    - **Margine superiore:** stretto, tra il lato destro dell'esofago e il solco del legamento venoso del fegato, nel punto in cui il peritoneo parietale posteriore si riflette nella lamina posteriore del piccolo omento
    - **Margine inferiore:** mesocolon trasverso
    - **Margine destro:** in basso alla riflessione del peritoneo dal pancreas al duodeno, in alto a quella del peritoneo dal diaframma al lobo caudato
    - Il **margine sinistro:** ampio, a livello del passaggio che all'ilo della milza si stabilisce tra la lamina posteriore del legamento gastrolienale e quella anteriore del legamento pancreaticolienale.

## Spazio sottomesocolico

Lo **spazio sottomesocolico** comprende la maggior parte della cavità peritoneale e ha per limiti:

- **superiore:** colon e mesocolon trasverso
- **Anteriore:** grande epiploon, che lo separa dalla cavità previscerale
- **Posteriore:** parete addominale posteriore
- **Laterale:** parete addominale anterolaterale.

Dalla linea mediana il peritoneo si porta lateralmente a destra, rivestendo la superficie interna della parete addominale anteriore:

- raggiunge le inserzioni costali del diaframma e, portandosi verso il basso, ricopre la parete anteriore della loggia renale destra, per raggiungere la cresta iliaca.
- In alto, incontra la flessura colica destra, formando il **legamento frenocolico destro**

- Inferiormente, si riflette in avanti e passa sulla parete laterale del colon ascendente, individuando un **recesso parietocolico destro**, compreso tra
    - Colon ascendente
    - Parete addominale laterale.
- In basso, a livello del cieco, il peritoneo si solleva dalla parete per avvolgere il cieco e l'appendice, formando il **mesoappendice**,

Dietro al cieco, il peritoneo si inserisce ripiegandosi per continuare con quello parietale che riveste la fossa iliaca:
- esistono numerose varietà nella predisposizione del peritoneo
- Quindi il cieco può essere
    - Completamente avvolto
    - Fissato alla fossa iliaca, come fosse retroperitoneale

Portandosi sulla parete addominale posteriore verso sinistra, il peritoneo ricopre il colon ascendente, per poi tornare alla parete addominale posteriore:
- sulla faccia mediale del colon ascendente e del cieco, il peritoneo riveste l'ultima ansa dell'intestino tenue
- Si porta alla prete addominale posteriore
- In questo punto inizia il **mesentere**
- Nel passare dall'ultima ansa del tenue al cieco costituisce la **piega ileocecale**.

Continuando il suo decorso posteriormente verso sinistra, il peritoneo parietale riveste dall'alto al basso e verso l'interno:
- porzione discendente del duodeno
- Parte inferiore della testa del pancreas
- Faccia anteriore dei tratti orizzontale e ascendente del duodeno
- Flessura duodenodigiunale
- Polo inferiore del rene destro
- Muscolo psoas con vasi colici, spermatici e ovarici di destra fino alla fossa iliaca destra
- Uretere destro
- Vena cava inferiore

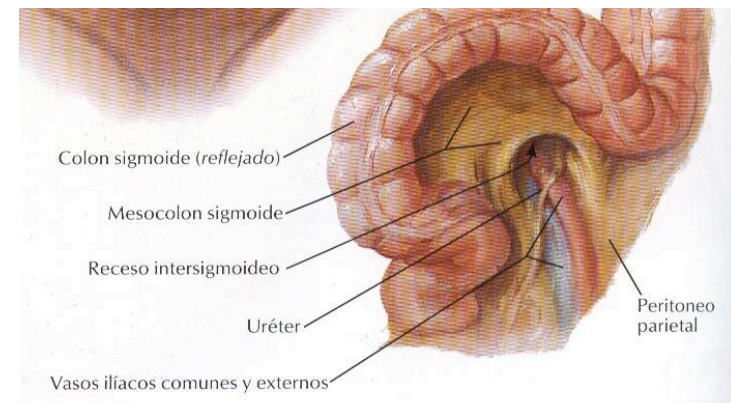
Giunge all'angolo ileocolico, dove, secondo una linea obliqua in alto e a sinistra, si porta fino al lato sinistro della 2° vertebra lombare:
- lungo questa linea il peritoneo si solleva nel mesentere
- Avvolge completamente il digiuno e l'ileo

Il peritoneo parietale che riveste lo **spazio mesenteriocolico destro**[17] continua superiormente con la radice del mesocolon trasverso.

A livello della flessura duodenodigiunale, corrispondente all'estremità superiore della linea d'inserzione del mesentere, il peritoneo nel passare dal duodeno al digiuno, forma una serie di sottili **pieghe duodenali**.

Una volta costituita la pagina sinistra del mesentere, il peritoneo continua sulla parete posteriore dell'addome verso l'alto, verso il basso e verso sinistra:
- In alto raggiunge il margine inferiore del corpo del pancreas e si porta al colon trasverso
- Verso il basso riveste la parete anteriore della loggia renale sx, l'uretere e i vasi spermatici/ovarici sx
- Procedendo verso sinistra incontra il colon discendente, sulla cui superficie anteriore passa, delimitando a sinistra lo **spazio parietocolico sinistro**,

In prossimità della flessura colica sinistra il peritoneo si ripiega, portandosi al diaframma in corrispondenza del polo inferiore della milza:
- forma il **legamento frenocolico sinistro**.
- Inferiormente, le due lamine peritoneali discendono e si fanno sempre più vicine fino ad accollarsi
- Il **colon ileopelvico** è provvisto di un meso (**mesocolon pelvico**) ed è completamente rivestito dal peritoneo.

La pagina sinistra del mesentere, quella inferiore del colon trasverso, e quella del colon ileopelvico, delimitano lo **spazio mesenteriocolico sinistro.**

## Mesi dello spazio sottomesocolico.

Alcuni tratti del tubo digerente conservano un meso. Restano da prendere in considerazione:
- mesentere
- Mesoappendice
- Mesocolon ileopelvico

### Mesentere

Il **mesentere** è un'ampia piega peritoneale data dall'accollamento di due lamine sierose foggiate a ventaglio, che collegano le anse del digiuno e dell'ileo.

[17] spazio triangolare dato dal colon ascendente, radice del mesentere e pira parte della lamina inferiore del mesocolon trasverso.

La **radice** si inserisce secondo una linea di 15-17 cm che ha direzione obliqua in basso a destra:

- dalla flessura duodenodigiunale
- Alla parte superiore dell'articolazione sacroiliaca destra.

Nel suo decorso incrocia:

- porzione orizzontale del duodeno
- Aorta addominale
- Vena cava inferiore
- Uretere di destra
- Muscolo grande psoas dello stesso lato.

La **lamina destra** guarda in alto e a destra e continua sulla parete addominale posteriore per rivestire il colon ascendente superiormente il mesocolon trasverso.

La **lamina sinistra** guarda in basso e a sinistra, per giungere alla parete addominale posteriore e al colon discendente.

Tra le due lamine decorrono i vasi sanguiferi e i nervi, e i linfatici propri del digiuno e dell'ileo, assieme a numerosi linfonodi e tessuto adiposo.

Tra le due lamine, in prossimità del margine libero, è accolto il duodeno, con un decorso di 6-7 m, molto flessuoso.

La porzione più ampia del mesentere è quella centrale, con anche 20 cm di lunghezza.

## Mesenteriolo o mesoappendice

Il **mesoappendice** è una piega triangolare del peritoneo che riveste l'appendice vermiforme e si stacca dietro la porzione terminale sx del mesentere, vicino alla piega ileocecale:

- due lamine hanno estensione variabile
- Accolgono vasi, nervi e un linfonodo

## Mesocolon ileopelvico

Il **mesocolon ileopelvico** è una piega peritoneale che riproduce, nella pelvi, il ventaglio del mesentere, collegando il colon iliaco e quello pelvico alla parete posteriore del bacino.

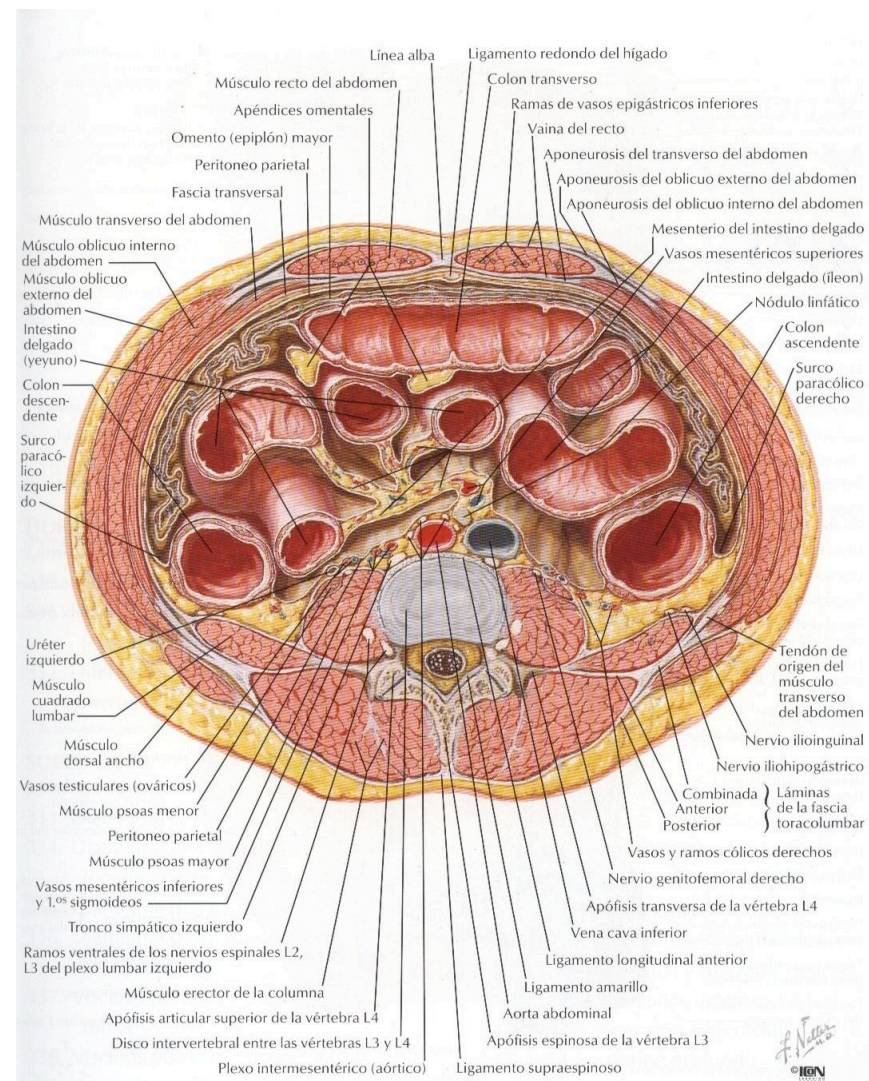
In corrispondenza della parete posteriore della pelvi, il peritoneo parietale è dato dalla lamina sinistra del mesentere, che si porta in basso e a sinistra:

- contiene i vasi del cono ileopelvico e ne forma la lamina destra, medialmente al muscolo grande psoas
- Avvolge il colon ileopelvico come foglietto viscerale
- Scende come lamina sinistra nel meso
- Si porta alla pelvi rimanendo sulla linea mediana fino a S3.
- Più in basso, le due lamine accollate del mescono pelvico possono continuare dietro la porzione intraperitoneale del retto in un **mesoretto**, per poi divergere.

Nelle due lamine decorrono:

. Vasi per il colon pelvico e porzione superiore del retto

La linea d'attacco del mesocolon pelvico alla parete addominale posteriore ha forma di una V rovesciata, con:

- apice in prossimità dell'uretere sinistro, quando entra nella pelvi, e della biforcazione dell'arteria iliaca comune sinistra.

# Organi dell’apparato urinario nell’addome

## Generalità sull’apparato urinario

L’apparato urinario ha come ruolo essenziale quello di produrre, accumulare temporaneamente e eliminare l’*urina*. Tale funzione di escrezione è necessario per:

- riversare all’esterno i **prodotti del metabolismo intermedio**, specialmente quelli azotati derivanti dalla degradazione delle sostanze proteiche.
- Eliminare **ioni e acqua** in eccesso, contribuendo al mantenimento dell’equilibrio idrosalino, del pH ematico e della pressione sanguigno
- Eliminare **sostanze estranee** introdotte nell’organismo, quali ad esempio alcuni farmaci.

L’**apparato urinario** è costituito da:

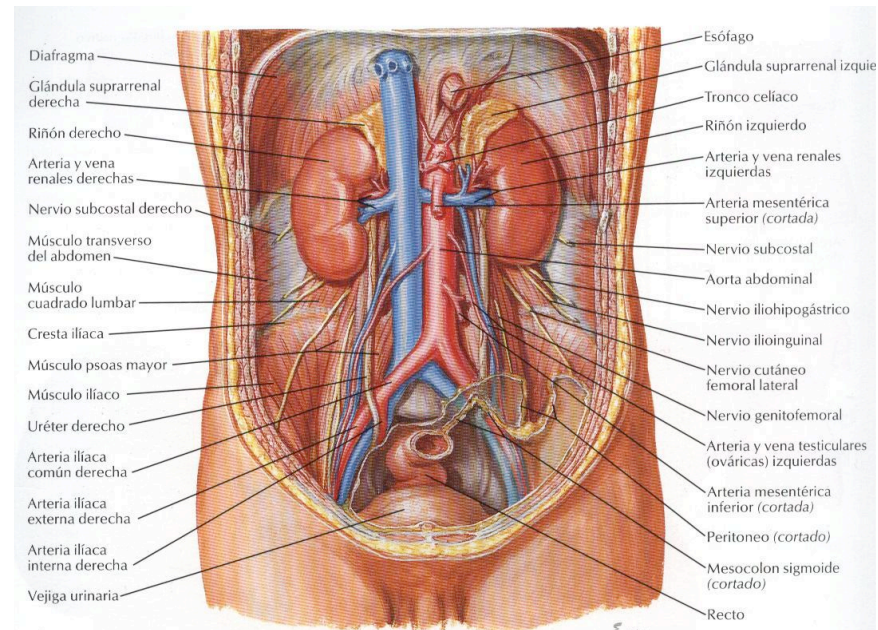
- **reni:** situati nella regione posteriore dell’addome e sono deputati alla produzione dell’urina. Possiedono anche altre funzioni metaboliche e endocrine.
- **Vie urinarie**: trasportano l’urina verso l’esterno. Sono costituite da:
    - Pelvi renale
    - Ureteri
    - Vescica urinaria (organo cavo, impari e mediano con funzione di serbatoio)
    - Uretra

L’**uretra** è differente nei due sessi:

- **femmina:** breve e, dopo aver attraversato il pavimento pelvico, sbocca nella porzione anteriore del vestibolo della vagina
- **Maschio:** l’uretra è più lunga, si apre all’esterno in corrispondenza dell’apice del glande.
    - Dopo l’origine dalla vescica, riceve lo sbocco delle vie spermatiche (dotti eiaculatori) e delle ghiandole prostatiche
    - È una via comune per l’emissione dell’urina e dello sperma.

## Reni

I **reni**, destro e sinistro, oso due voluminosi organi parenchimatosi situati nella parte posterosuperiore della cavità addominale, in posizione retroperitoneale:

- deputati alla regolazione del volume e della composizione dei liquidi corporei attraverso la produzione di urina
- Possiedono inoltre varie attività endocrine[18]

## Forma, posizione e rapporti

### Forma

I reni hanno forma *a fagiolo* appiattito in senso anteroposteriore e asse maggiore diretto in senso craniocaudale e lateralmente:

- pesano in media 150-170 g nel maschio e circa 235 nella donna
- Lunghezza media di 12 cm

[18] secernono infatti sostanze come renina, eritropoietina, 1,25-idrossicolecalciferolo (vitamina D), prostaglandine.

- Larghezza 6,5 cm
- Spessore 3 cm
- Solitamente il rene sinistro è più sviluppato del rene destro.

Il rene presenta colorito rosso bruno, con variazioni dal rosso cupo al grigio rossastro e consistenza dura.

La superficie è generalmente liscia e regolare, salvo alcuni solchi in corrispondenza dell'ilo:

- derivano dai solchi che delimitano territori rilevati di aspetto poligonale che corrispondevano a *lobi* nella vita fetale.
- Tale aspetto scompare generalmente entro il quinto anno di vita
- La persistenza della lobatura anche in età adulta è considerata anomalia morfologica, ma è priva di conseguenze funzionali.

## Posizione

I **reni** sono situati nella regione posteriore dell'addome, in posizione **retroperitoneale**:

- ai lati della colonna vertebrale, nelle fosse lombari
- Si estendono dal margine inferiore di T11 al margine superiore di L3
- Il rene destro è più basso del sinistro di quasi 2 cm per il rapporto che contrae con il fegato
- Il polo inferiore del rene destro dista dal punto più alto della cresta iliaca di 2-3 cm, mentre il sinistro 5 cm.

Sono allungati in senso verticale, con asse maggiore diretto in basso e lateralmente:

- il polo superiore dista 4 cm dal piano mediano
- Il polo inferiore ne dista 6 cm
- Si adattano all'andamento della parete addominale posteriore, quindi non sono posti su un piano precisamente frontale

## Morfologia

In ciascun rene si distinguono:

- due facce → anteriore e posteriore
- Due margini → laterale e mediale
- Due poli → superiore e inferiore

La **faccia anteriore** è convessa, guarda in avanti e un po lateralmente.

La **faccia posteriore** è pianeggiante, rivolta indietro e poco medialmente.

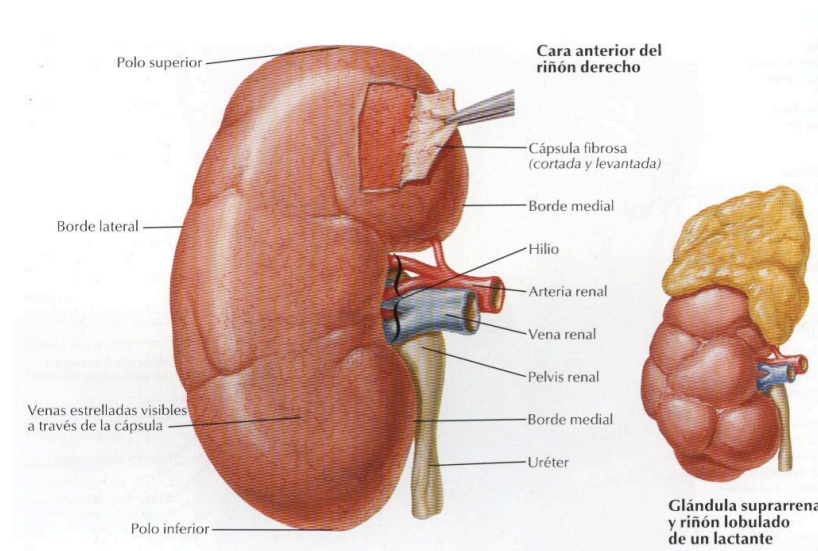
Il **polo superiore** è arrotondato, mentre il **polo inferiore** è più appuntito e tagliente.

Il **margine laterale** è uniformemente convesso.

Il **margine mediale**, convesso, presenta un incavo nella parte intermedia, dove si trova una fessura verticale di 3-4 cm, l'**ilo renale**:

- da passaggio ai vasi sanguigni e linfatici e alla pelvi renale
- La pelvi occupa una posizione più posteriore rispetto ai vasi arteriosi (intermedi) e i vasi venosi (anteriori)
- Da accesso a una cavità scavata nell'interno del rene, appiattita in senso anteroposteriore, il **seno renale**.
    - Accoglie i calici minori e maggiori e parte della pelvi renale, le diramazioni dell'arteria renale e le radici della vena renale, i linfatici e i nervi
    - Queste formazioni sono circondate da *tessuto adiposo*, che continua con il grasso perirenale.

Le pareti del seno renale hanno una superficie irregolare per la presenza di:

- **papille renali**, sporgenze mammellonate costituite dall'apice delle piramidi renali di Malpighi
- **Colonne renali** di Bertin, sporgenze meno accentuate, situate tra le varie papille.

## Mezzi di fissità

Ciascun rene è avvolto dalla **capsula adiposa** ed è contenuto in una loggia fibrosa, la **loggia renale**, delimitata da una fascia connettivale:

- è una dipendenza della differenziazione del tessuto connettivo sottosieroso peritoneale (**fascia trasversale**, porzione della fascia comune del corpo)
- In vicinanza del rene si ispessisce costituendo la **fascia renale**
- A livello dei margini laterali del rene si sdoppia in due foglietti, che li accolgono, uno anteriore e uno posteriore.

Il **foglietto prerenale** o foglietto anteriore è molto sottile e difficile da isolare dal peritoneo parietale:

- passa davanti al rene e al peduncolo renale

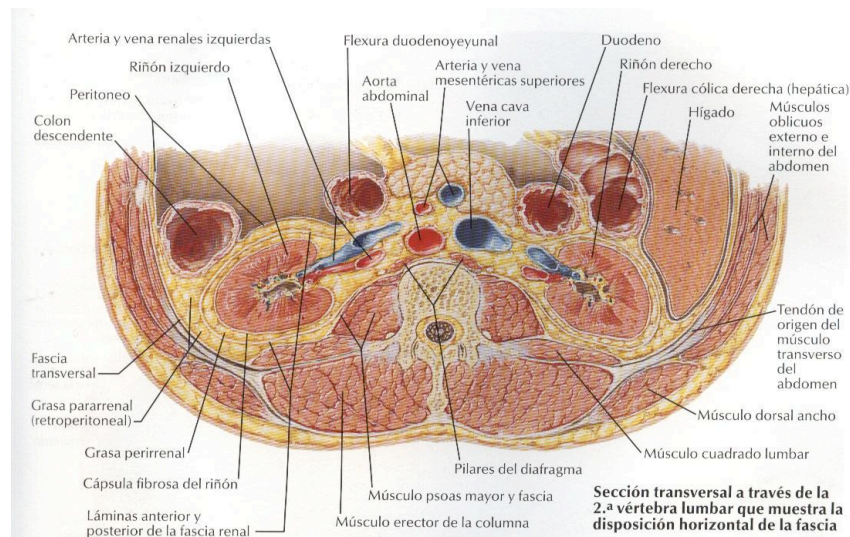
- Davanti alla colonna vertebrale e ai grossi vasi prevertebrali, si congiunge con il controlaterale
- A *destra*, nella zona corrispondente al colon, è rinforzato dal una lamina connettivale, la **fascia di Toldt**, che si costituisce durante lo sviluppo per la fusione del mesocolon primitivo con il peritoneo parietale.

Il foglietto posteriore, **foglietto retrorenale**, è più spesso e resistente dell'anteriore:

- decorre dietro al rene, aderente alla fascia dei muscoli quadrato dei lombi e psoas
- Raggiunge e si fissa alla superficie laterale dei corpi vertebrali

Superiormente, i due foglietti si uniscono tra loro e si fissano al diaframma. In basso invece rimangono distinti e si perdono nel connettivo retroperitoneale.

Dunque ciascuna loggia renale risulta chiusa lateralmente e inferiormente, mentre:

- mediamente comunica con la loggia renale controlaterale
- Inferiormente è aperta

La **capsula adiposa del rene** è costituita da una massa semifluido di tessuto adiposo:

- scarsamente rappresentata prima della pubertà
- Più sviluppata nella donna e negli obesi
- Riempie lo spazio compreso tra i reni e i foglietti della fascia renale.

I reni sono mantenuti in sede anche:

- dal **peduncolo vascolare**, che li fissa ai grossi vasi, aorta e cava inferiore
- Dalla pressione addominale positiva, mediata dal peritoneo parietale posteriore, a cui si affiancano alcune strutture fasciali, quali la fascia di Toldt.

Sono dunque dotati di una certa mobilità:

- si abbassano 2-3 cm nell'inspirazione e riacquistano la posizione nell'espirazione
- La posizione si modifica anche in rapporto alla posizione dell'organismo nello spazio, in quanto si alzano di 2-3 cm se messi sottosopra.

## Rapporti

I rapporti sono mediati da:

- capsula adiposa del rene
- Foglietti della fascia renale

Posteriormente sono uguali da entrambi i lati, mentre anteriormente variano a destra e a sinistra.

### Faccia posteriore

La **faccia posteriore** dei due reni prende rapporto:

- con la 12° costa, circa a metà a destra e un po più in alto a sinistra.
- Superiormente alla 12° costa con la base del torace
    - Diaframma (pilastro laterale e fasci mediali della porzione costale)
    - Attraverso questo con il seno pleurale costodiaframmatico
- Inferiormente alla 12° costa con
    - Centralmente con la faccia anteriore del muscolo quadrato dei lombi
    - Medialmente con il muscolo psoas
    - Lateralmente con l'aponeurosi del muscolo trasverso dell'addome.

La faccia posteriore contrae inoltre importanti rapporti con vari rami nervosi:

- 12° nervo intercostale (*nervo sottocostale*)
- Nervo *ileoipogastrico e ileoinguinale*, che dopo essere originati dal plesso lombare discendono obliquamente in basso e lateralmente, applicati sul muscolo quadrato dei lombi.

Anche i rapporti con i vasi della prete posteriore, rappresentati da:

- arterie e vene intercostali 10, 11 e 12
- Arterie e vene lombari 1 e 2.

### Faccia anteriore

La faccia anteriore del rene è coperta dalla fascia prerenale, alla quale aderisce in alcune regioni il peritoneo parietale posteriore. Attraverso queste formazioni, i reni contraggono rapporto con gli organi della cavità addominale.

#### Destra

A destra il rene è in rapporto:

- nei 2/3 superiori, con il *lobo destro del fegato*, su cui lascia un impronta
    - Può essere presente una piega peritoneale, il **legamento epatorenale**.
- 1/3 inferiore con la flessura destra del colon
- Inferiormente, vicino al polo, con le anse digiunali

- In vicinanza del margine mediale, con la seconda porzione del duodeno, che scende verticalmente
    - Il peritoneo costituisce una plica, il **legamento duodenorenale**.

Il duodeno contrae rapporti anche con le formazioni del peduncolo renale, a cui passa davanti in corrispondenza dell'ilo.

#### Sinistra.

A sinistra, la faccia anteriore del rene, è in rapporto con:

- in alto e lateralmente con la parte della faccia viscerale (renale) della milza
- In posizione intermedia con la coda del pancreas e con i vasi lienali
- In basso e lateralmente con la flessura sinistra e la porzione discendente del colon
- Attraverso il peritoneo sottomesocolico con la flessura duodenodigiunale e le anse del digiuno

Attraverso la retrocavità degli epiploon, una parte della faccia anteriore del rene sx è in rapporto con la faccia posteriore dello stomaco.

### Polo superiore

Il polo superiore di ciascun rene è coperto dalla rispettiva **ghiandola surrenale**, che si spinge anche sulla faccia anteriore e sul margine mediale.

### Polo inferiore

Il **polo inferiore** dista dalla cresta iliaca circa 5 cm a sinistra e 3 cm a destra.

### Margine laterale

Il **margine laterale** del rene è in rapporto:

- **destra** con il fegato per quasi tutta la sua estensione
- **sinistra** con la milza in alto e con il cono discendente in basso

### Margine mediale

Il **margine mediale** è in rapporto:

- **destra:** vena cava inferiore
- **Sinistra:** aorta addominale

Nella porzione sotto l'ilo, contrae anche rapporto con il tratto iniziale dell'uretere.

### Ilo

L'**ilo** del rene, sulla parete addominale anteriore, corrisponde alla linea transpilorica, a circa 5 cm dal piano sagittale mediano:

- più in alto nel rene sinistro
- Più in basso nel rene destro

Sulla parete addominale posteriore, a 5 cm dal piano sagittale mediano, in corrispondenza di una linea passante per il processo spinoso di L1.

Per poter posizionare rapidamente l'ilo, si delimita sulla superficie anteriore o posteriore della parete addominale il profilo di ciascun rene:

- si individua l'ilo nel terzo medio del margine mediale del rene

Nei soggetti magri e con pochi muscoli, in inspirazione massima, si può apprezzare con palpazione bimanuale della regione lombare il polo inferiore del rene.

## Configurazione interna

### Capsula

Il rene è rivestito esternamente da una capsula propria, la **capsula fibrosa**, rappresentata da una sottile membrana connettivale:

- resistente e trasparente
- dalla superficie interna si dipartono esili tralci che si addentrano per breve tratto nel parenchima renale
- Si può distaccare facilmente dall'organo
- A livello dell'ilo si estende a rivestire le pareti del seno renale, fondendosi con la tonaca avventizia dei calici e dei vasi.

La capsula è costituita da alcuni strati di tessuto ricco di fibre collagene con fibre elastiche, scarse cellule e numerosi vasi.

### Parenchima

Il parenchima renale, osservato anche a occhio nudo, in una sezione condotta dal margine laterale, presenta due diversi aspetti morfologici, che permettono di individuare due zone:

- **midollare**: disposta attorno al seno renale e al suo contenuto
- **Corticale:** avvolge esternamente la midollare.

#### Zona midollare

La **zona midollare**, rossastra e di aspetto striato, risulta organizzata in 8-18 formazioni coniche, le **piramidi renali**, che:

- con la loro base, convessa e rivolta in periferia, continuano nella corticale
- Con gli apici, arrotondati, sporgono per circa 6-8 mm nel seno renale, costituendo le **papille renali**.

Con buona frequenza, due distinte piramidi si fondono in corrispondenza dell'apice e in tal caso una singola papilla rappresenta l'apice comune di più piramidi, prendendo il nome di **cresta renale**:

- il numero delle papille è solitamente inferiore a quello delle piramidi

L'estremità libera delle papille, l'**area cribrosa**, presenta 15-30 **forami papillari**, forellini che corrispondono allo sbocco dei dotti papillari:

- assieme ai dotti collettori, percorrono le piramidi renali nella direzione dell'asse, determinando l'aspetto striato

Ciascuna papilla è circondata alla base da un calice minore, nel cui lume sporge con la sua area cribrosa.

Nella midollare si distinguono due zone:

- **midollare esterna**: le striature proprie della midollare sono particolarmente evidenti e alternate chiare e scure
- **Midollare interna:** le striature sono meno evidenti, in particolare in prossimità della papilla.

#### Zona corticale

La **zona corticale** appare più granulosa, con colorito giallastro e consistenza minore della midollare:

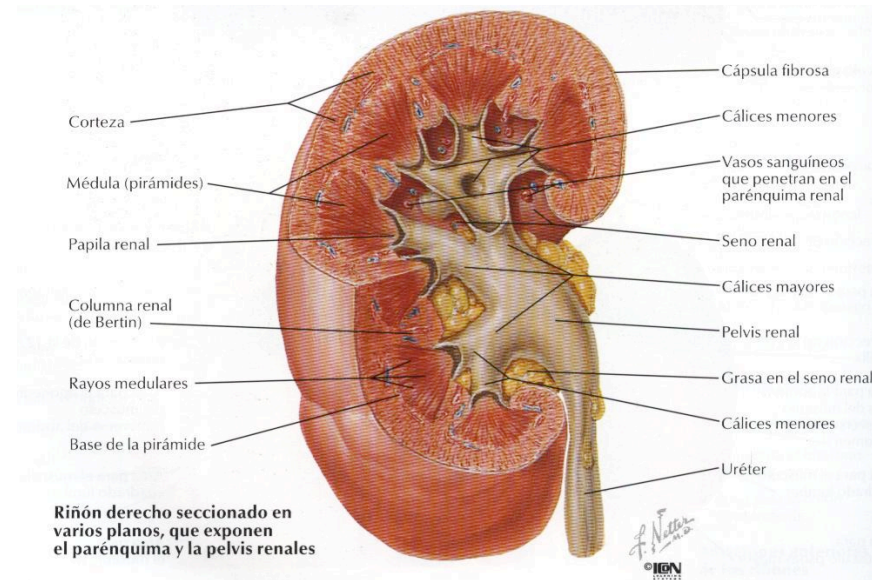
- situata tra la base delle piramidi e la superficie dell'organo
- Si spinge profondamente tra le piramidi stesse, separandole tra loro e costituendo le c**olonne renali** di Bertin,
    - alla base del seno renale determinano le sporgenze interpapillari

Nella corticale si distingue:

- **parte radiata:** complesso di prolungamenti conici sottili, i **raggi midollari**, che originano alla base delle piramidi renali e dalla porzione limitrofa delle loro superfici laterali
    - Ogni raggio è formato da tubi rettilinei
    - Presenta come delle piramidi di aspetto finemente striato
- **Parte convoluta:** occupa gli spazi tra i raggi midollari e forma, in profondità, le colonne renali
    - Costituisce la fascia periferica compresa tra l'apice dei raggi e la superficie del rene, detta **cortex corticis**.
    - Ha aspetto finemente granuloso, determinato dalla presenza di piccoli corpuscoli detti **corpuscoli renali di Malpighi**, e numerosissimi tubuli

La disposizione delle zone midollare e corticale, consentono di distinguere, nel rene, lobi e lobuli:

- **lobo:** porzione di parenchima costituita da una piramide renale e dalla corticale che a essa corrisponde. Il limite ideale è la linea di mezzo tra due piramidi, che divide in due una colonna
- **Lobulo:** porzione di parenchima della sola corticale, costituito da un raggio midollare e dalla parte convoluta che lo circonda.

Riñón derecho seccionado en varios planos, que exponen el parénquima y la pelvis renales

## Vasi e nervi

I **vasi sanguigni** del rene non garantiscono solo un apporto ematico adeguato alle esigenze nutritizie del rene, ma anche alla funzionalità dell'organo:

- il 20% della gittata cardiaca fluisce attraverso questi organi
- 1,2 l di sangue al minuto passano per il rene.
- Tutto questo sangue si distribuisce nel rene attraverso un complesso dispositivo vascolare.

### Arterie

Ciascun rene, riceve dall'aorta addominale l'**arteria renale**:

- arteria di grosso calibro
- Origina nella superficie laterale dell'aorta all'altezza di L1

L'**arteria renale destra** è più lunga dell'omologa controlaterale (3-5 cm):

- decorre dietro la vena cava inferiore, coperta dalla testa del pancreas e dalla porzione discendente di duodeno.

L'**arteria renale sinistra** è più corta di 3 cm ed è coperta solo dal corpo del pancreas.

Dopo aver fornito le arterie surrenali inferiore e ureterale superiore, ciascuna arteria renale si dirige verso l'ilo del rene, *dietro l'omonima vena*:

- in prossimità dell'ilo si divide in due rami principali che penetrano nel seno renale, anteriormente alla pelvi renale.

- **Ramo principale anteriore**
- **Ramo principale posteriore**.
- Dal tronco principale, frequentemente origina un ramo che si dirige in alto e va a irrorare il polo superiore (**arteria polare superiore**)
- Raramente origina anche un'**arteria polare inferiore**.

In relazione alla modalità di divisione dell'arteria renale, è possibile individuare nel rene 5 segmenti vascolari arteriosi, ciascuno è irrorato da un'**arteria segmentale**:

- una posteriore
- 4 anteriori

Le arterie segmentali hanno già i caratteri funzionali di arterie terminali:

- descrivono solo anastomosi di piccolo calibro con arterie extrarenali
    - capsulari o pieliche

Nel seno renale, le arterie segmentali, si dividono ulteriormente e penetrano nelle colonne renali, con il nome di **arterie interlobari**:

- si biforcano e salgono verso la base delle piramidi renali
- Alla base si incurvano e si ramificano, decorrendo parallelamente alla base delle piramidi, al limite tra corticale e midollare
- Tali vasi sono detti **arterie arcuate**

Dalle **arterie arcuate** originano due tipi di rami collaterali:

- arterie interlobulari
- Arterie rette vere

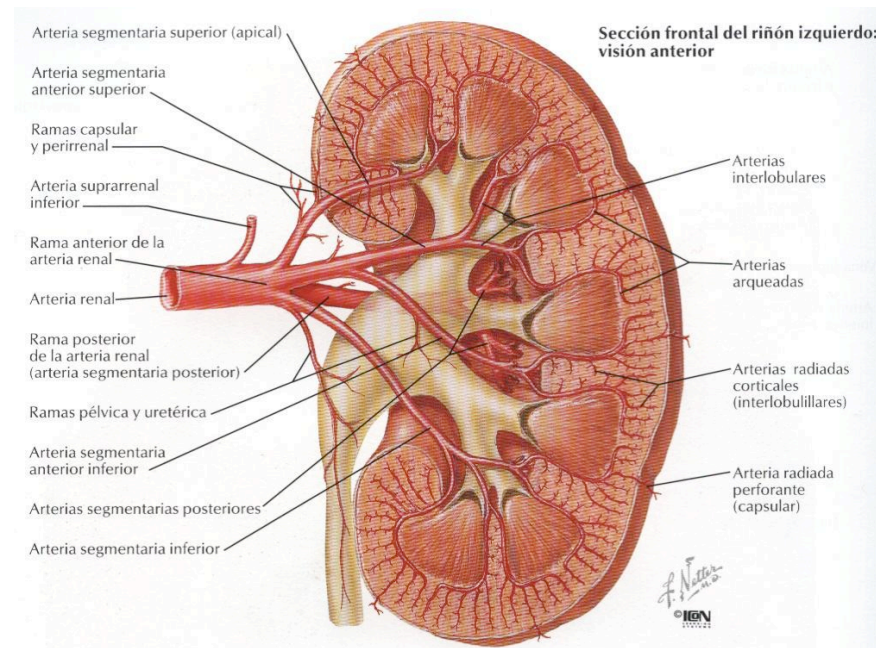
Le **arterie interlobulari** si distaccano a intervalli regolari dalla convessità delle arterie arcuate, decorrendo nella parte convoluta della corticale, fra i raggi midollari, dove segnano il limite tra un lobulo e l'altro:

- nella **cortex corticis**, si risolvono in ramuscoli destinati alla capsula fibrosa
- Alcuni di questi rami perforanti la capsula adiposa
- Danno origine a **arteriole afferenti**, rami collaterali che formano i **glomeruli** dei corpuscoli renali.

Dai **glomeruli**, a valle della rete capillare arteriosa, emergono:

- **arteriole efferenti**, che si risolvono dopo un piccolo decorso in una ricca rete capillare peritubulare
    - Sono il secondo tratto di una *rete mirabile arteriosa*, costituita dal glomerulo, l'arteriola efferente e l'arteriola afferente.
    - Le più vicine alla midollare si portano nella midollare, come **arterie rette spurie**, contribuendo all'irrorazione del parenchima midollare

Le **arterie rette vere** si distaccano dalla porzione concava delle arterie arcuate e si portano, con decorso rettilineo, nelle piramidi renali:

- raggiungono il loro apice formando reti capillari peritubiulari

## Vene

La **circolazione venosa** del rene ripete abbastanza fedelmente quella arteriosa:

- nella parte sottocorticale la rete capillare sottocorticale costituisce le **vene stellate**
- Queste danno origine alle **vene interlobulari**, che scendono nella corticale accanto alle omonime arterie,
- Sboccano nelle **vene arcuate**, in cui terminano anche le **vene corticali profonde** e le **vene rette** (nate dal circolo midollare)
- Le vene arcuate, anastomizzate tra loro, confluiscono in **vene interlobari**, che emergono dal parenchima a livello delle sporgenze interpapillari
- Nel seno renale, queste si riuniscono in vasi di maggior calibro fino a costituire davanti alla pelvi, la **vena renale**, unica per ciascun rene.

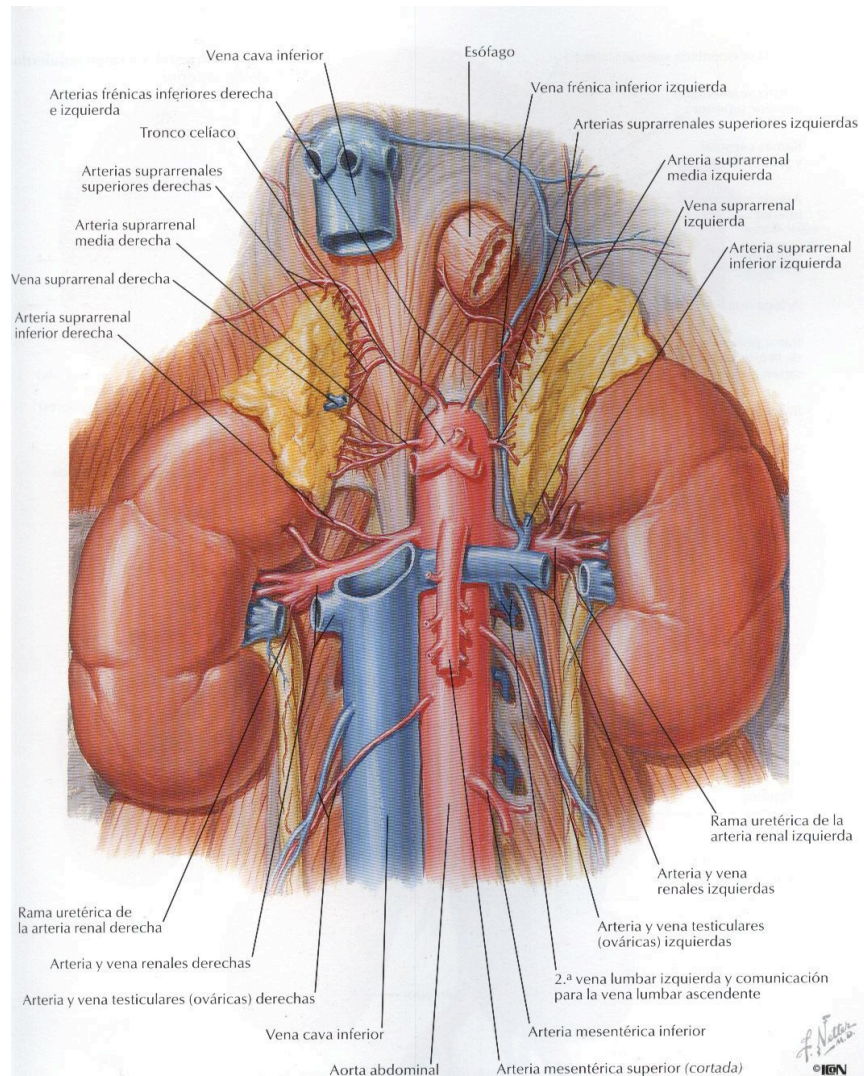
La **vena renale destra** ha lunghezza molto modesta, 2-3 cm.

La **vena renale sinistra** è lunga circa 6-7 cm e riceve nel suo decorso anche

- vena surrenale sinistra
- Vena genitale sinistra

Al contrario delle arterie, le vene renali si anastomizzano ampiamente con i circoli venosi vicini, quali:

- azigos e emiazigos

- Vene freniche inferiori
- Vene ureterali

## Linfatici

I **linfatici** del rene formano una duplice rete:

- superficiale
- Profonda

La **rete superficiale** sottocapsulare comunica con la rete linfatica della corticale e con i linfatici extralegali della capsula adiposa:

- sfocia nei linfonodi lomboaortici

La **rete profonda** confluisce in collettori, che terminano nei linfonodi:

- preaortici
- Paraortici

## Nervi

I nervi si dispongono a formare un **plesso renale**, dipendente in gran parte dal plesso celiaco, e in misura minore dai nervi splancnici:

- presenta nel suo decorso piccoli gangli
- Raggiunge il rene seguendo l'arteria renale, distribuendosi
    - Ai nefroni
    - Ai vasi renali

Il **dolore renale** segue la via del simpatico, ovvero dal ganglio celiaco si porta ai neuromeri T12 e L1 attraverso i nervi splancnici:

- spiega il dolore presente sulla parete addominale fino ai genitali esterni
- Alcune efferenze giungono anche al tronco cerebrale mediante le fibre del vago:
    - Spiega la sensazione di nausea e vomito che accompagna la sintomatologia dolorosa del rene.

## Struttura

I reni sono costituiti da un parenchima e da uno stroma. Il parenchima è rappresentato da:

- un insieme di unità elementari, i **nefroni**, a cui è legata la funzione uropoietica
- Sistema di **dotti escretori**, che trasportano l'urina verso l'apice delle piramidi renali, quindi nei calici, modificandone anche la composizione.

I nefroni sono contenuti prevalentemente nella parte convoluta della corticale, e possono spingersi più o meno in profondità nella midollare.

Il sistema di dotti escretori è accolto nei raggi midollari e nelle piramidi renali.

Tali due sistemi hanno differente origine embrionale.

## Organizzazione generale del nefrone.

I nefroni sono le unità funzionali del rene, in quanto formano l'urina, e sono 1 milione per ciascun rene.

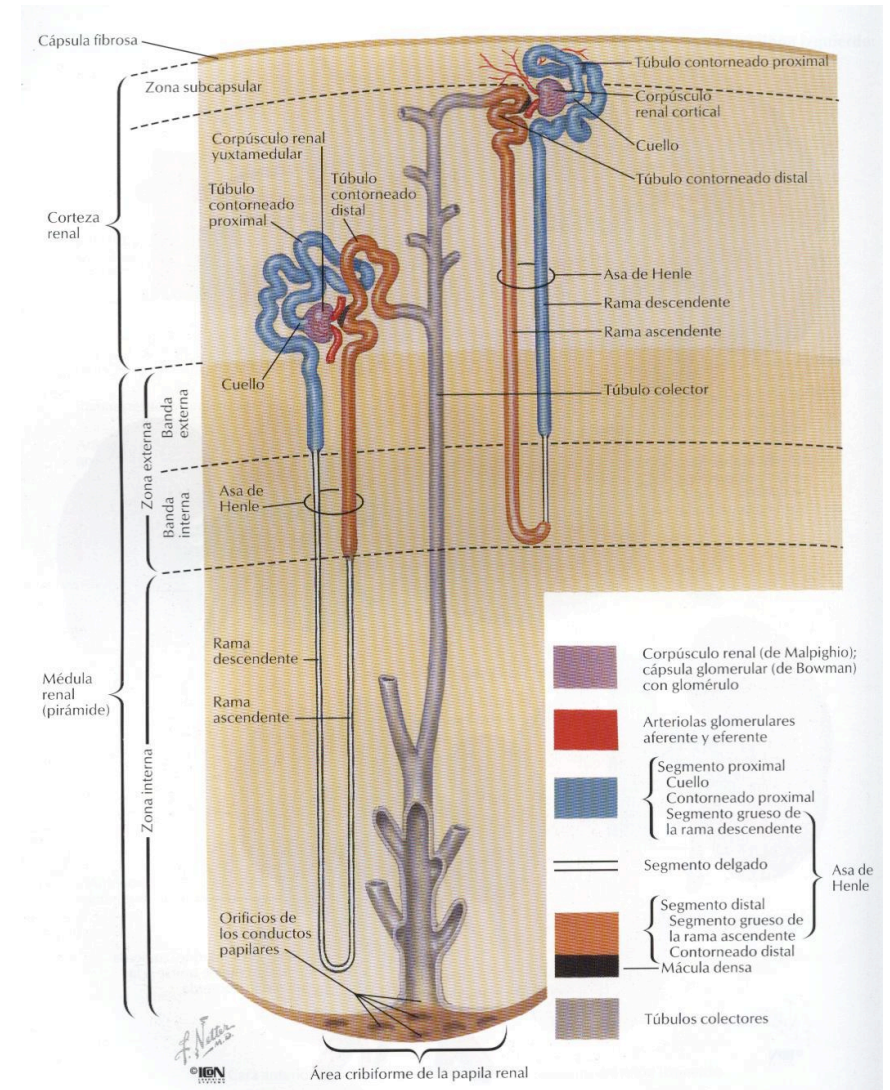
Ogni nefrone è costituito da:

- **corpuscolo renale** di Malpighi, in cui si ha l'ultrafiltrazione del plasma
- **Tubulo renale**, in cui l'ultrafiltrato diviene urina, attraverso fenomeni di riassorbimento selettivo e secrezione.

Si possono distinguere:

- **nefroni corticali:** caratterizzati da un piccolo corpuscolo, situato nella parte più periferica della corticale e da un tubulo breve
- **Neuroni iuxtamidollari**, dotati di un corpuscolo più voluminoso e localizzato vicino alla midollare, cm un tubulo assai più lungo

I **tubuli renali** lunghi circa 30-40 mm, iniziano con un'estremità dilatata a fondo cieco e terminano dopo un decorso abbastanza complicato, confluendo nel sistema dei dotti escretori:

- **capsula di Bowman:** è l'estremità prossimale, che si dispone come un calice a doppia parete attorno al glomerulo. Vi si possono distinguere:
    - **Foglietto viscerale**
    - **Spazio capsulare o camera glomerulare:** spazio interposto tra i due foglietti e in continuità con il tubulo.
    - **Foglietto parietale o esterno**.
- Capsula e glomerulo costituiscono, nell'insieme, il corpuscolo renale.

I **corpuscoli renali**, a livello dei quali si forma l'*ultrafiltrato glomerulare*, si presentano come corpuscoli sferoidali del diametro di circa 200 µm:

- localizzati nella parte convoluta della corticale, tra i raggi midollari e nelle colonne renali
- Mancano nella *cortex corticis*.

- Si possono distinguere
    - **Polo vascolare:** vi penetra l'arteriola afferente, che si risolve subito nel glomerulo (ciuffo di capillari) per poi uscire con l'arteriola efferente sempre dal polo vascolare
        - Nei neuroni iuxtaglomerulari son presenti anastomosi prima della rete arteriosa, che possono temporaneamente escludere il glomerulo dall'ultrafiltrazione.
        - A tale livello, il foglietto viscerale della capsula di Bowman si riflette in quello parietale.
    - **Polo urinario:** situato all'estremità opposta, da nunzio al tubulo renale propriamente detto. La camera glomerulare continua nel tubulo prossimale.

Il **tubulo renale** ha funzione di modificare l'ultrafiltrato glomerulare rendendolo simile all'urina definitiva, grazie alle particolari proprietà delle sue cellule epiteliali:

- l'ultrafiltrato glomerulare, durante il transito nel tubulo, è concentrato per il riassorbimento di oltre il 95% dell'acqua e modificato nella sua composizione fisico-chimica.
- Avviene infatti riassorbimento selettivo e secrezione.

Il tubulo renale può essere diviso in tre porzioni, differenti per struttura, posizione e funzione:

- tubulo prossimale
- Ansa di Henle
- Tubulo distale.

Il **tubulo prossimale** origina nel polo urinario del corpuscolo:

- assume un andamento molto tortuoso (**segmento contorto**) descrivendo anse nella parte convoluta della corticale
- Si fa rettilineo (**segmento rettilineo**) e penetra nel raggio midollare più vicino,
- Continua nell'ansa di Henle del nefrone.

L'**ansa di Henle** è rappresentata da un tubulo piegato a U in cui si possono distinguere:

- **braccio discendente:** segue il segmento rettilineo del tubulo prossimale.
- **Ansa:** ansa vera e propria, a concavità rivolta verso la corticale
- **Braccio ascendente:** decorre parallelo al braccio discendente, in senso contrario, molto vicino ad esso, per poi continuare nel tubulo distale.

L'ansa di Henle, ha un calibro molto inferiore rispetto ai tubuli prossimali e distali, 20 µm, e una lunghezza variabile:

- le anse dei nefroni corticali sono molto brevi e contenute quasi totalmente nei raggi della midollare
- Le anse dei nefroni iuxtamidollari sono più lunghe e discendono nella zona interna della midollare, verso l'apice delle piramidi.

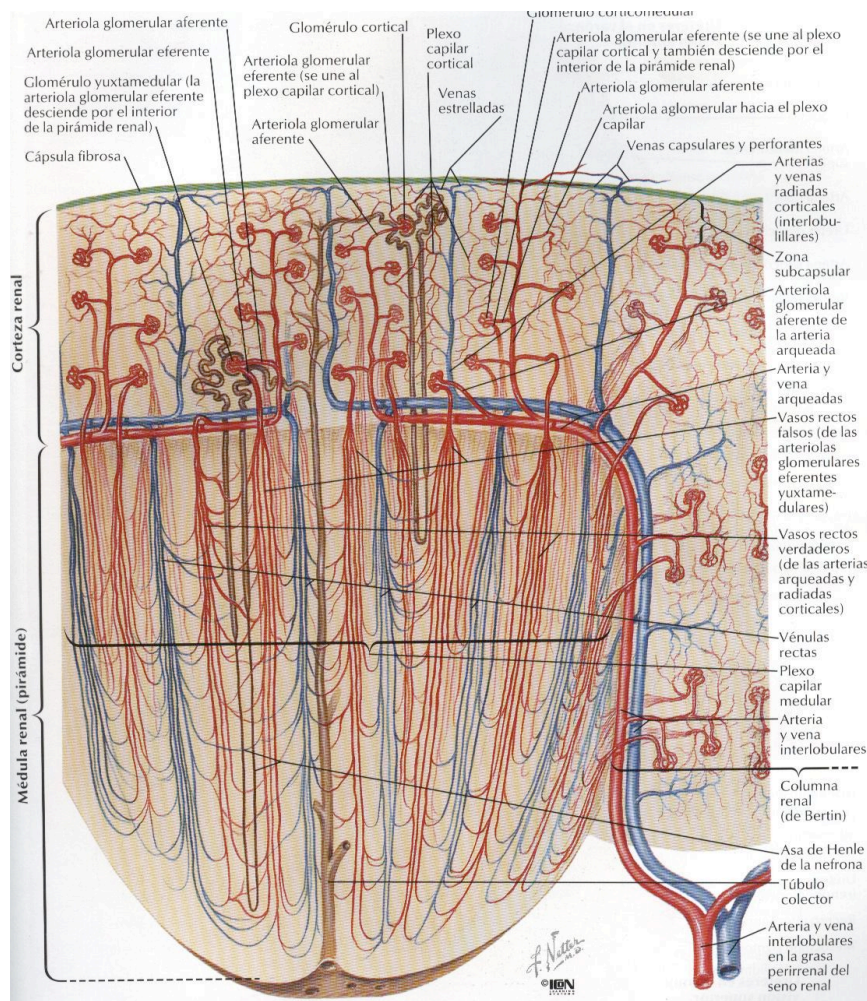
Il **tubulo distale** è la continuazione del braccio ascendente dell'ansa del nefrone:

- inizialmente ha decorso rettilineo, durante il quale risale dalla midollare o da un raggio midollare, verso la parte convoluta.
- Si porta in vicinanza del corpuscolo d'origine, contraendo rapporti con il polo vascolare
    - Si pone tra l'arteriola efferente e quella afferente, formando la **macula densa**, una modificazione della sua struttura microscopica.
- Assume poi un andamento contorto (**segmento contorto o convoluto**) descrivendo circonvoluzioni meno complicate rispetto al tubulo prossimale
- Termina con un **tratto renitente** vicino al dotto collettore, situato nel raggio midollare più vicino.

Nel rene esistono due popolazioni di nefroni, caratterizzate da una differente lunghezza dell'ansa di Henle:

- **nefroni corticali:** circa l'80-90% con corpuscoli situati nella parte periferica della corticale. Le anse sono corte e non oltrepassano la zona esterna della midollare.
- **Nefroni iuxtamidollari:** circa il 10-20%, con corpuscolo renale di maggiori dimensioni, situati nella zona convoluta della corticale vicino alla midollare. L'ansa di Henle è lunga e penetra nella zona interna della midollare.

I nefroni iuxtamidollari sono quelli che svolgono un ruolo più rilevante:

- grandi dimensioni dei corpuscoli e anse lunghe permettono migliore concentrazione delle urine
- Hanno elevate concentrazioni di sodio e cloro nell'interstizio della zona interna della midollare
    - Peculiare condizione osmotica determinata dal sistema moltiplicatore controcorrente, che si realizza grazie alla particolare organizzazione morfofunzionale del tubulo renale e alla speciale disposizione dei vasi che è alla base

# Vie urinarie

Le **vie urinarie** sono rappresentate da una serie di organi cavi che trasportano l'urina prodotta dai reni all'esterno:

- costituite da condotti originati dalle *papille renali*, con calici minori e maggiori
- Si riuniscono nella **pelvi**,
- Continuano nell'**uretere**
- Questo sbocca nella **vescica**.
- Dalla vescica nasce l'**uretra**, che si apre esternamente
    - Nel maschio da anche passaggio alle vie spermatiche.

È possibile distinguere:

- **vie urinarie superiori:** calici, pelvi e uretere
- **Vie urinarie inferiori**: vescica e uretra.

# Calici e pelvi renale

I **calici** e la **pelvi** rappresentano la prima parte delle vie urinarie. Trasportano l'urina dalle papille renali all'uretere.

## Forma, posizione e rapporti

I **calici** sono contenuti nel seno renale, immersi nel tessuto adiposo perirenale, in rapporto con i rami di divisione dei vasi e dei nervi renali:

- raccolgono l'urina fuoriuscita dai *forami papillari*.
- Rivestiti da un'avventizia connettivale che è in continuazione con la porzione di capsula renale che riveste il seno renale
- Si distinguono
    - Calici maggiori
    - Calici minori

I **calici minori** sono 8-12 condotti cilindrici o imbutiformi, lunghi in media 10 mm e larghi 6-12 mm:

- si fissano alla base di una papilla renale (talvolta due)
- Confluiscono in gruppi di 3-4 calici nei calici maggiori

I **calici maggiori** sono variabili per forma e dimensioni:

- possono essere due o tre.
- Si distinguono in
    - **Superiore:** obliquo in basso e medialmente
    - **Medio:** se presente è più piccolo degli altri e orizzontale
    - **Inferiore:** è obliquo in alto e medialmente
- Si aprono separatamente nella pelvi renale
    - Può darsi che il calice medio si apra in un altro calice prima della terminazione nella pelvi

- Talvolta mancano e i calici minori sboccano direttamente nella pelvi

La **pelvi renale** ha forma di cono schiacciato in senso anteroposteriore, ricurvo con concavità rivolta in basso:

- la base, che guarda in alto e in fuori, accoglie gli sbocchi dei calici maggiori
- È contenuta nel seno renale, ma sporge con l'estremità ristretta oltre l'ilo per continuare nell'uretere
- Forma e dimensioni variabili
    - Alta circa 2-3 cm
    - Larga circa 1,5-2 cm
    - Capacità media di 4-8 ml
- Si possono descrivere delle forme intermedie tra due formi limite
    - **Pelvi ampollare**: imbutiforme. Riceve direttamente i calici minori e la cavità è normalmente ampia
    - **Pelvi dendritica:** cavità piccola, essendo i calici maggiori così piccoli da sboccare quasi direttamente nell'uretere

Nella porzione accolta nel seno renale, prende rapporto anteriormente con le diramazioni di vasi e nervi e con il tessuto adiposo:

- occupa una posizione inferiore e posteriore rispetto ai vasi del peduncolo renale
    - Solo il ramo posteriore dell'arteria renale decorre dietro la pelvi

Nella porzione sporgente dall'ilo è compresa nella *loggia renale*, attraverso le cui pareti prende rapporti:

- **anteriormente:** porzione discendente di duodeno a destra e flessura duodenodigiunale a sx.
- **Posteriormente:** muscolo psoas, circa a livello del processo costiforme della 1° vertebra lombare

## Vasi e nervi

I *vasi sanguiferi*, i *nervi* e i *linfatici* che si distribuiscono ai calici e alla pelvi renale originano e terminano nei vasi e nervi del rene.

# Ureteri

Gli ureteri sono *canalicoli muscolomembranosi* pari e simmetrici che collegano la pelvi renale alla vescica urinaria, in cui terminano mediante l'*orifizio ureterale*:

- permettono il passaggio continuo dell'urina nella vescica
- Questa funge poi da deposito

## Forma, posizione e rapporti

L'**uretere** ha una notevole lunghezza, in quanto si estende dalla regione lombare (L1) alla piccola pelvi:

- lungo circa 29 cm a destra e 30 a sx nel maschio
- Tuttavia è variabile.

È suddivisibile in tre distinte porzioni, nelle quali contrae differenti rapporti con il peritoneo:

- **porzione addominale:** decorre in posizione *retroperitoneale*, nella fossa lombare e iliaca
- **Porzione pelvica:** nella piccola pelvi decorre prima in posizione *retroperitoneale* e poi in posizione *sottoperitoneale*.
- **Porzione intramurale o vescicale:** non è rivestito in quanto attraversa la parete della vescica.

Nel complesso discende portandosi in basso e medialmente, descrivendo curve sia sul piano frontale che su quello sagittale:

- **porzione addominale:** descrive una leggera curva, convessa in avanti e medialmente
- **Porzione pelvica**: curva con concavità rivolta verso l'alto, in avanti e medialmente
    - Nel punto di passaggio attraverso lo stretto superiore del bacino, incrocia i *vasi iliaci* formando un inginocchiamento, la **flessura marginale**.

Il lume dell'uretere è appiattito in senso anteroposteriore, a causa della pressione esercitata su di esso dai visceri addominali:

- diametro medio di 4-7 mm, ma nn uniforme in tutta la lunghezza
- Si descrivono tratti dilatati e punti ristretti alternati.
- Si individuano tre **restringimenti fisiologici**
    - **Istmo superiore o colletto:** poco dopo l'origine della pelvi
    - **Restringimento iliaco:** in corrispondenza della flessura marginale (vasi iliaci e stretto superiore del bacino)
    - **Restringimento vescicale o intramurale**: in corrispondenza dello sbocco in vescica

### Porzione addominale

Nella porzione addominale, l'uretere è immerso nel connettivo retroperitoneale lasso, che permette una certa mobilità, e contrae i seguenti rapporti:

- **posteriormente:** poggia sul muscolo psoas, seguendone il decorso discendente. È incrociato dai nervi genitofemorale e genitocutaneo
- **Anteriormente:** è incrociato dai vasi genitali (testicolari/ovarici) da entrambi i lati, i quali poi si pongono lateralmente accompagnandone il decorso
    - **Destra:** in alto dalla porzione discendente del duodeno e più in basso dall'arteria ileocolica e dalla radice del mesentere
    - **Sinistra:** flessura duodenodigiunale in alto, più in basso dalla radice del mesocolon ileopelvico.
    - Nelle restanti parti prende rapporto mediato dal peritoneo, con il tenue mesenteriale.
- **Medialmente:** da entrambi i lati, in basso, decorre vicino al tronco del simpatico e dei linfonodi lombari, mentre in alto
    - **Destra:** vena cava inferiore
    - **Sinistra:** aorta addominale
- **Lateralmente**: in rapporto con la porzione sottoilare del margine mediale del rene e successivamente è affiancato dal colon.

In corrispondenza dello stretto superiore del bacino, subito lateralmente all'articolazione sacroiliaca, incrocia dall'avanti i *vasi iliaci esterni (dx) o comuni (sx)*, descrivendo la *flessura marginale*:

- punto di passaggio tra la porzione addominale e quella pelvica
- Corrisponde sulla parete anteriore all'intersezione delle linee
    - Bispinoiliaca
    - Verticale passante per il tubercolo pubico
- In questa regione si avvicina alla parete addominale anteriore e può essere palpato.

### Porzione pelvica

Nella porzione pelvica, i rapporti differiscono nei due sessi.

#### Maschio

Nel **maschio:**

- primo tratto sulla prete pelvica decorre in ambiente cellulare lasso, vicino ai vasi ipogastrici
- Incrocia lateralmente i vasi e il nervo otturatori, l'arteria ombelicale, le arterie vescicali e i linfonodi ipogastrici
- Medialmente è rivestito dal peritoneo e corrisponde al cavo pelvico, che lo separa dalla superficie laterale del retto.

Giunto in corrispondenza del pavimento pelvico si dirige in avanti e medialmente per raggiungere la vescica:

- decorre sotto il peritoneo e sopra la fascia pelvica che riveste il muscolo elevatore dell'ano
- A livello del margine laterale della vescica è incrociato dal dotto deferente.

Nell'ultimo tratto si insinua tra la faccia anteriore delle vescichette seminali e la parete vescicale

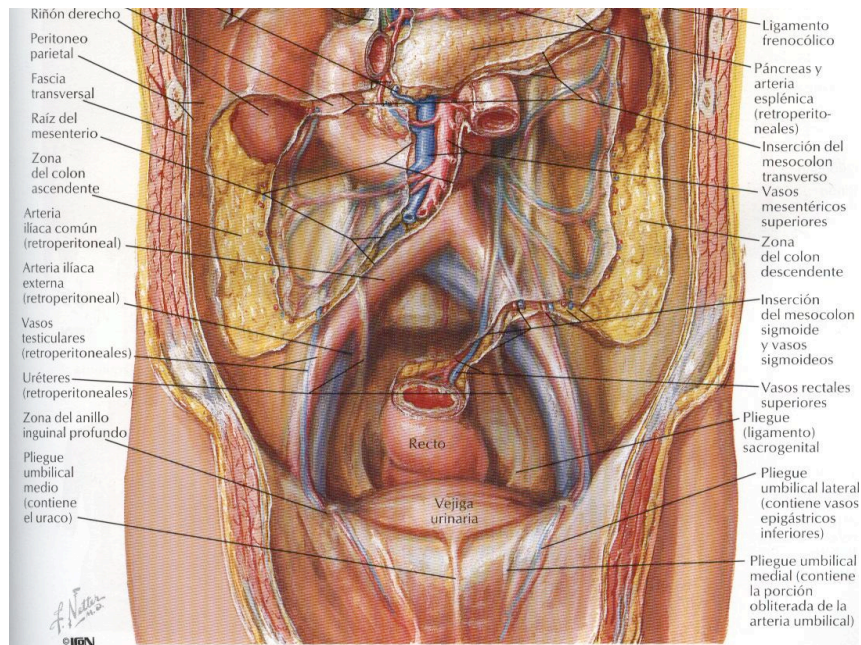
#### Femmina

Nella **femmina** l'uretere pelvico nella prima porzione discende coperto del peritoneo, nella parete pelvica laterale:

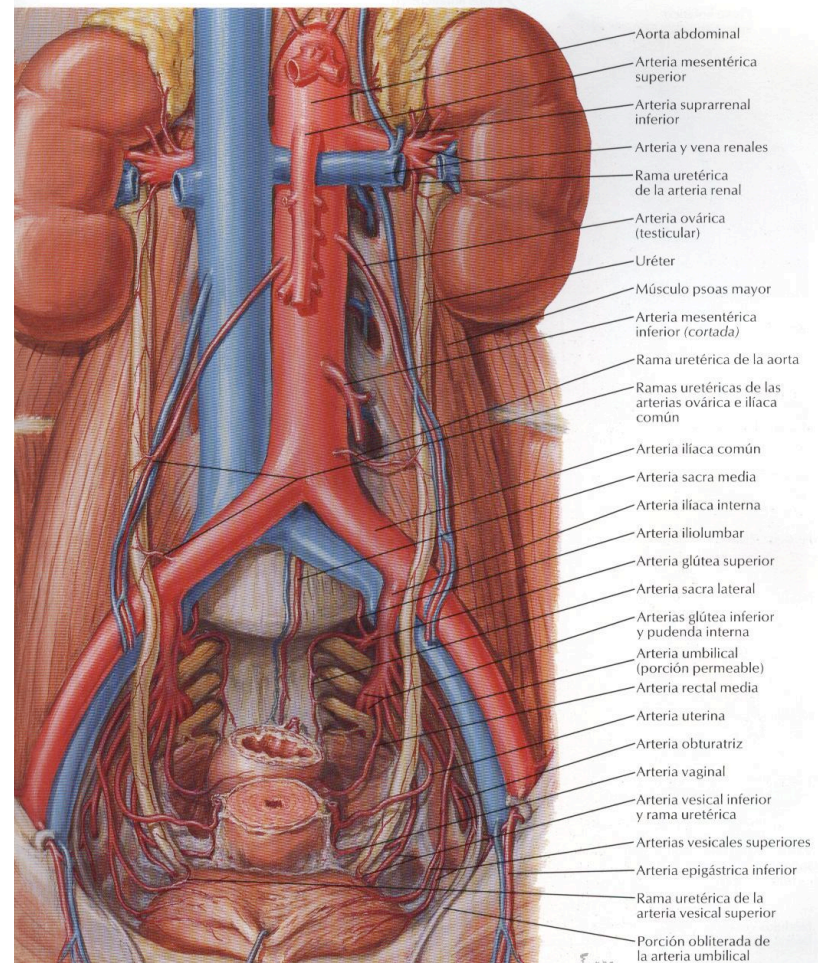
- coperto dai vasi ipogastrici, lungo il margine libero dell'ovaia
- Contribuisce a delimitare posteriormente la fossa ovarica

- Prende anche rapporto con il padiglione tubarico.

In corrispondenza del pavimento pelvico, l'**uretere**, penetra *nella base del legamento largo*, attraversando il connettivo lasso del parametrio, diretto in avanti, in basso e medialmente:

- è situato dietro e all'interno dell'arteria uterina, assieme alla quale si avvicina al collo dell'utero
- A circa 2 cm dalla porzione sopravaginale dell'utero, è incrociato dall'*arteria uterina*, che gli passa anteriormente e superiormente per salire sul margine laterale dell'utero
- Contrae ancora rapporto con i plessi venosi uterovaginale e vescicovaginale
- Si avvicina al fornice laterale della vagina
- Piega all'interno e lo incrocia, raggiungendo la vescica

## Porzione intramurale o vescicale.

Questa porzione è lunga circa 1,5 cm ed è situata nello spessore della parete vescicale:

- decorre nello spessore della tonaca muscolare, mantenendosi indipendente
- Si colloca tra questa e la tonaca mucosa, determinando sulla superficie interna della vescica la **piega ureteri**, sulla quale è situato l'orifizio o meato ureterale
- Il **meato ureterale** è una fessura di circa 3-5 mm nella mucosa vaginale, delimitato lateralmente da una piega, la *valvola dell'uretere*.
- Le pieghe ureteriche dei due lati proseguono medialmente oltre il meato per ricongiungersi.

## Vasi e nervi

Le **arterie** destinate all'uretere presentano numerose variazioni individuali, le principali derivano:

- **porzione addominale:** arteria renale (arteria ureterale superiore)

**- Porzione pelvica:** arteria iliaca interna o un suo ramo (arteria ureterale inferiore)
Piccoli **rami ureterali brevi** possono originare anche da:

- arteria genitale, nel punto in cui incrocia l'uretere
- Aorta addominale
- Arteria iliaca comune
- Arteria vescicale inferiore
- Arteria uterina (nella femmina) a livello del collo, dove le formazioni si incrociano.

Le **vene** hanno disposizione simile a quella delle arterie e si scaricano:

- **addome:** nella vena renale e nel plesso venoso perirenale
- **Stretto superiore:** vena genitale
- **Pelvi**: iliaca interna o suo ramo.

I **linfatici** originano con reti nelle tre tonache (lamina propria, muscolare e avventizia) e sono tributari dei linfonodi:

- **addome:** lomboaortici e iliaci comuni
- **Pelvi:** ipogastrici.

I **nervi** destinati all'uretere sono costituiti da contingenti di fibre visceroeffettrici e viscerosensitive:

- **simpatiche:** ultimi 3 segmenti toracici e primo lombare
- **Parasimpatiche:** dal 2° al 4° segmento sacrale del midollo spinale.

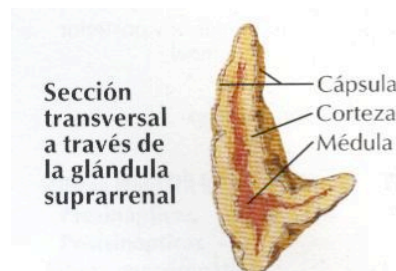
Le fibre simpatiche decorrono nei plessi aortico e renale, quelle parasimpatiche nei plessi ipogastrici superiore e inferiore.
Le fibre visceroeffettrici si distribuiscono:

- **parasimpatico:** muscolatura ureterale
- **Simpatico:** muscolatura delle arterie e delle arteriole.

# Apparato endocrino dell'addome

## Ghiandole surrenali

Il **surrene** è un organo pari situato posterosuperiormente nella cavità addominale, in sede *retroperitoneale*, ai lati dei corpi delle prime vertebre lombari, appoggiato sul polo superiore del rene:

- contenuto nella loggia renale,
- Avvolto dal tessuto adiposo della capsula del rene
- Di norma è connesso da addensamenti connettivali con le pareti della loggia e del diaframma.

## Forma, posizione e rapporti

Il surrene ha forma di *piramide a base triangolare* e presenta:

- due facce: anteriore e posteriore
- Due margini: mediale e laterale
- Base inferiore
- Apice superiore.

L'asse dei due surreni è variamente orientato:

- a destra è più verticale
- A sinistra è più obliquo

Può variare molto in dimensioni, peso e consistenza a seconda dell'età, del sesso, delle situazioni fisiologiche e patologiche. In condizioni basali:

- alto 5 cm
- Largo 3 cm
- Profondo 1 cm
- Il peso normale è di circa 5 g

Non esiste un vero e proprio ilo, in quanto i vasi raggiungono l'organo da varie parti:

- si può osservare un solco obliquo sulla faccia anteriore, da cui fuoriesce la vena surrenale, accompagnata da qualche ramo arterioso.

In sezione si osservano due regioni:

- **corticale:** la più esterna e voluminosa, di colore giallastro. È più consistente e rappresenta circa l'80% del parenchima.
- **Midollare**: parte interna, meno voluminosa e più leggera.

Il **surrene destro** è in rapporto:

- **anteriormente**: fascia prerenale doppiata dal peritoneo parietale. Attraverso questi con la faccia viscerale del fegato
- **Posteriormente:** foglietto retrorenale, che media il rapporto con il diaframma. Oltre a questo la 12° vertebra toracica e la corrispondente costa.
- **Medialmente:** vena cava inferiore e rami del plesso celiaco.

Il **surrene sinistro** è in rapporto:

- **anteriormente:** borsa omentale e attraverso questa con lo stomaco
- **Posteriormente:** pilastro laterale sx del diaframma e con corpi di T12 e L1 e con il seno pleurico costodiaframmatico
- **Medialmente:** aorta addominale e plesso celiaco.

Il rapporto dei due surreni con il polo superiore dei due reni è differente nei due lati:

- **destra:** surrene orientato più verticalmente.
- **Sinistra:** leggermente più caudale, scivolato sul margine mediale nel tratto soprailare del rene sx.

## Vasi e nervi

### Arterie

Ciascun surrene è riceve **tre arterie surrenali**:

- **arteria surrenale superiore:** ramo dell'arteria diaframmatica inferiore, che penetra con rami anteriori e posteriori all'apice.
- **Arteria surrenale media:** ramo dell'aorta addominale, raggiunge il margine mediale.
- **Arteria surrenale inferiore:** ramo dell'arteria renale, penetra nell'organo dal versante basale.

Oltrepassata la capsula connettivale che riveste l'organo, i vari rami danno origine ad un plesso arterioso sottocapsulare, da cui originano due ordini di rami:

- **arterie brevi:** seguono i sepimenti della capsula e entrano nella corticale, formando una rete di sinusoidi

- Originano vene che si immettono nella midollare,
- **Arterie lunghe:** attraversano lo strato sottocorticale senza capillarizzarsi e si dividono in una rete di sinusoidi nella midollare.
    - La midollare con il suo plesso capillare, riceve anche il circolo venoso delle venule originate dalla corticale.

## Vene

Le **vene** si distinguono in:

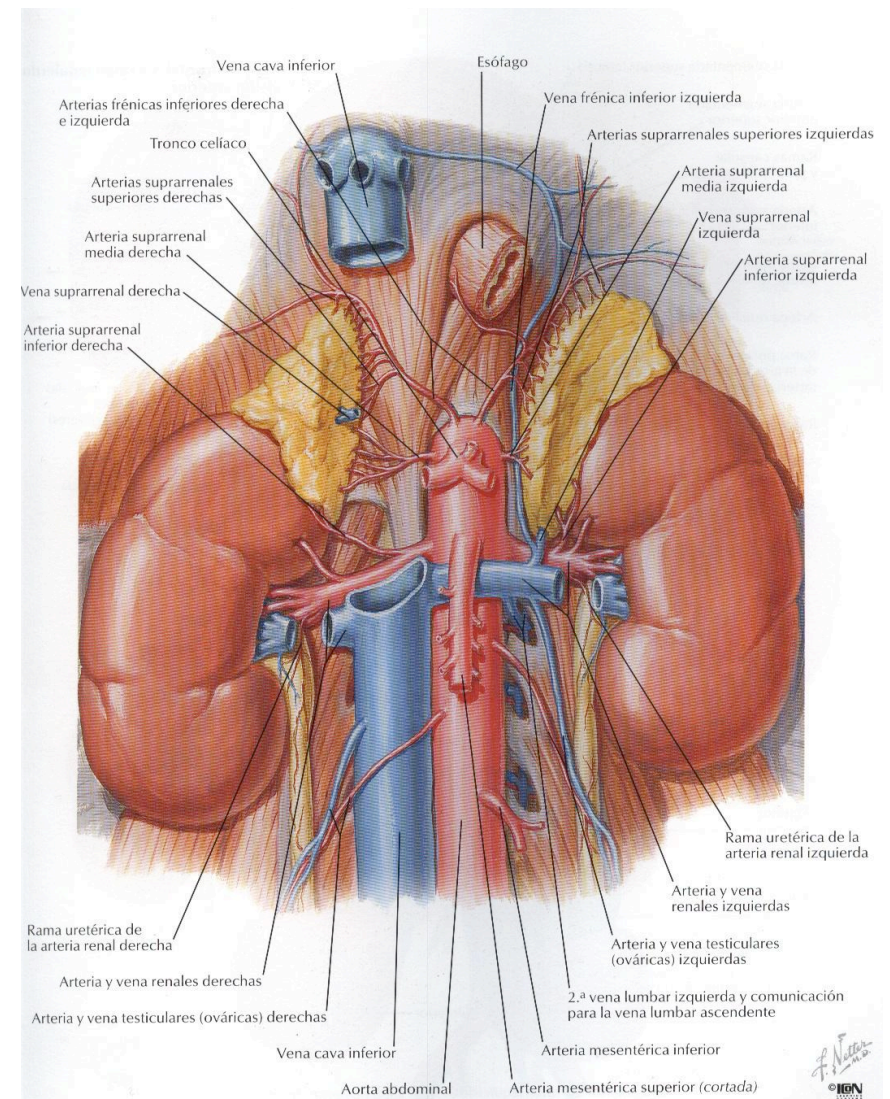
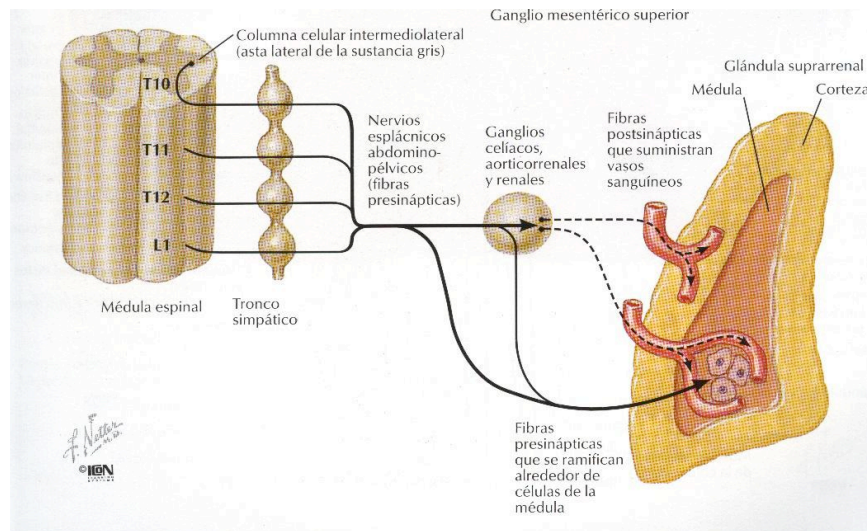
- **vene superficiali:** dette anche vene surrenali accessorie. Traggono sangue refluo dalle parti superficiali della corticale e fuoriescono dalle varie parti dell'organo, per immettersi nelle diaframmatiche, renali e perirenali.
- **Vene profonde:** originano dalle restanti parti della corticale e dalla ree midollare
    - Convergono in una *vena centrale*, che fuoriesce dalla faccia anteriore dell'organo, per immettersi:
        - **Destra:** vena cava inferiore
        - **Sinistra:** vena renale sx.

## Linfatici

I **vasi linfatici** che drenano il surrene sono tributari dei linfonodi paraortici.

## Nervi

I **nervi** che pervengono al surrene derivano dal *plesso surrenale* e si suddividono in:

- **rami postgangliari:** per innervazione vascolare e della corticale
- **Fibre simpatiche pregangliari:** innervano la midollare.
    - Unico esempio di innervazione simpatica mediata da fibre pregangliari colinergiche
    - La **midollare** è equivalente ad un **ganglio simpatico modificato**.

# Arterie dell'addome

## Aorta addominale.

Il secondo tratto dell'aorta discendente, l'**aorta addominale**, origina a livello del *forame aortico* del diaframma, in prossimità del margine inferiore del corpo vertebrale di T12:

- decorre davanti alla colonna vertebrale, lievemente a sx del piano mediano
- A livello di L4 si divide nelle due *arterie iliache comuni* (dx e sx)
- Prosegue in basso con *l'arteria sacrale mediana*.

### Topografia e rapporti.

Anteriormente, l'aorta addominale contrae rapporto con (alto → basso):

- tripode celiaco e i suo rami
- Plesso nervoso celiaco e aortico del simpatico
- Parte posteriore della borsa omentale
- Corpo del pancreas
- Vena lienale
- È incrociata dalla **vena renale sx**,
- Porzione prossimale dei vasi genitali
- Terza porzione del duodeno
- Nel tratto inferiore è *coperta dal peritoneo parietale* posteriore e ha rapporto con la radice del mesentere.

Posteriormente è a contatto con le vertebre lombari da T1 a T4:

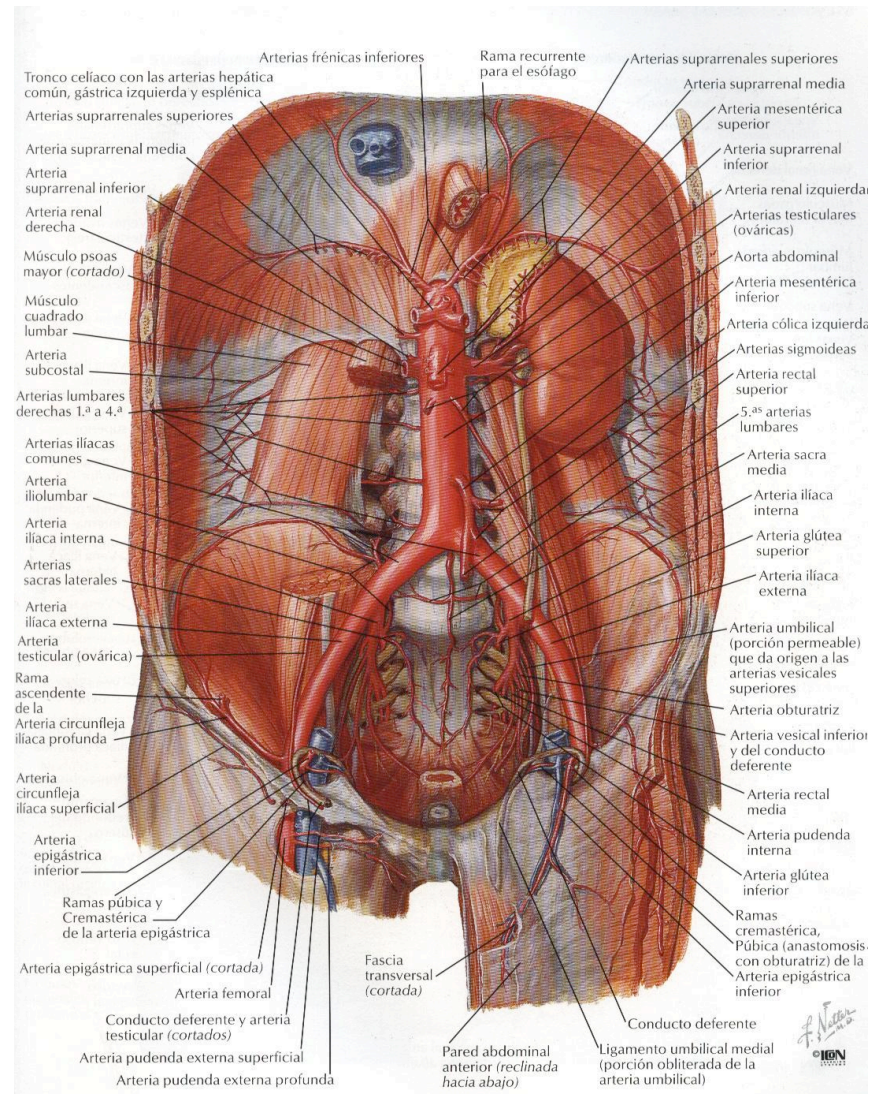
- separata dal legamento longitudinale anteriore della colonna vertebrale
- In rapporto con le inserzioni del muscolo possa di sx.
- Tronco del simpatico sx.

A *destra* dall'alto verso il basso, prende rapporto con:

- cisterna del chilo e dotto toracico
- Vena azigos
- Pilastro mediale destro del diaframma
- A livello di T2
  - Vena cava inferiore
  - Ganglio celiaco dx.

A *sinistra* con:

- pilastro mediale sinistro del diaframma
- Ganglio celiaco sinistro
- A livello di T2
  - Fessura duodenodigiunale
  - Catena del simpatico di sinistra.

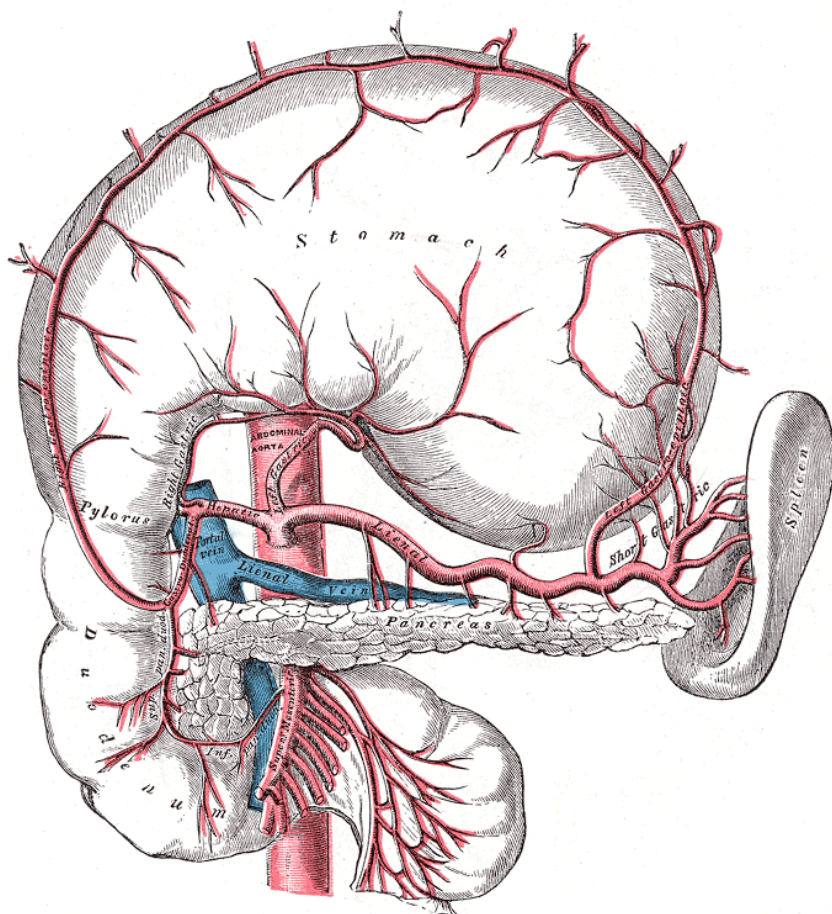
È in rapporto inoltre con *vasi linfatici e linfonodi*, contenuti nel connettivo areolare che la circonda.

## Rami collaterali dell’aorta addominale.

I *rami collaterali* dell’aorta addominale sono i:

- *rami viscerali* per gli organi contenuti nella cavità addominale
- *Rami parietali* destinati alle pareti addominali e al midollo spinale.

Sono suddivisibili altresì in:

- **rami impari**: tronco celiaco e arterie mesenteriche superiore e inferiore
- **Rami pari**: arterie freniche inferiori, surrenali medie, renali, genitali, lombari.

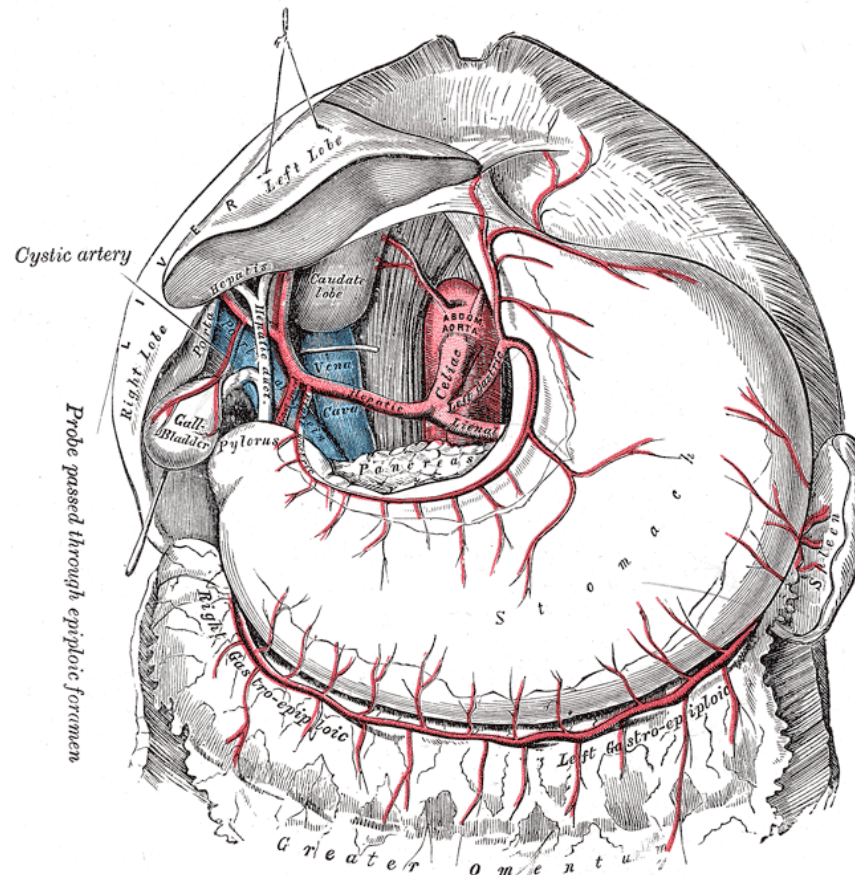
I **rami terminali** dell’aorta sono le *arterie iliache comuni e la sacrale mediana*.

## Rami viscerali impari dell’aorta addominale.

### Tronco celiaco.

Il **tronco celiaco** è un grosso ramo ventrale lungo meno di 1 cm con diametro di circa 1 cm, che nasce ad angolo retto dalla *faccia anteriore* dell’aorta addominale:

- decorre quasi orizzontalmente in avanti e verso dx
- Si divide in tre rami:
  - **Arteria gastrica sinistra**: è il ramo più piccolo che origina dal tronco celiaco. Risale a sinistra e in alto per giungere al cardias, poi segue il margine superiore dello stomaco e incrocia l’*arteria gastrica destra*, anastomizzandosi.
  - **Arteria gastroepatica:** si porta a destra e in avanti, risalendo sopra il margine superiore del pancreas e dietro la borsa omentale.
    - Emette nel suo decorso due rami:
      - **Arteria gastroduodenale:** origina posteriormente o sopra la porzione superiore del duodeno, dividendosi in pancreaticoduodenale superiore e gastroepiploica destra.
      - **Arteria gastrica destra:** origina superiormente alla gastroduodenale e si porta medialmente per anastomizzarsi con l’arteria gastrica sinistra.
    - A livello del piloro si fa ascendente, divenendo **arteria epatica propria**, per giungere attraverso il peduncolo epatico, nel fegato.
  - **Arteria lienale:** è il ramo più grosso del tronco celiaco. Decorre verso sinistra e giunge nell’ilo della milza, costeggiando il margine superiore del pancreas, cedendovi numerosi rami. Emana arterie collaterali
    - **Arterie gastriche brevi:** originano a livello del passaggio dell’arteria lienale all’interno del legamento gastrolienale.
    - **Arteria gastroepiploica sinistra:** origina in vicinanza dell’ilo splenico e decorre obliquamente in basso, in avanti e verso destra nel legamento gastrolienale. Raggiunge la grande curvatura dello stomaco e si anastomizza con l’omonima arteria controlaterale.
- Può dare origine a
  - una o a tutte e due le **arterie freniche inferiori**
  - Alla **mesenterica superiore**.

È posizionato posteriormente alla borsa omentale, in stretto rapporto con il plesso celiaco. Prende rapporto:

- a dx con il pilastro destro del diaframma, il lobo caudato del fegato e il ganglio celiaco destro.
- A sx con il pilastro sinistro del diaframma, il cardias e il ganglio celiaco sinistro
- *Inferiormente* con il margine superiore del pancreas e con la vena lienale (lo incrocia passando anteriormente all’aorta per giungere alla vena cava).

## Arteria mesenterica superiore.

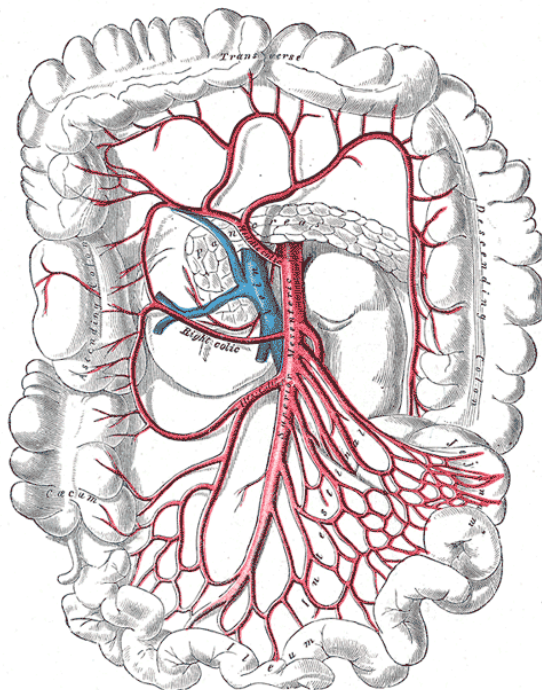
L’**arteria mesenterica superiore** nasce dall’aorta addominale 1 cm sotto il tronco celiaco (L1-L2) e vascolarizza:

- intestino tenue, con eccezione della parte superiore del duodeno
- Il cieco
- Il colon ascendente
- La metà destra del colon trasverso.

Si dirige anteriormente e inferiormente, passando dietro al pancreas è incrociata dalla vena splenica:

- incrocia la porzione orizzontale del duodeno
- penetra nella *radice del mesentere* e percorre quest’ultimo andando in basso
- Giunge nella fossa iliaca destra, dove si anastomizza con l’arteria ileocolica, uno dei suo rami collaterali.
- Lungo il suo decorso è accompagnata dalla **vena mesenterica superiore**, circondata dal plesso nervoso mesenterico.

I *rami collaterali* dell'arteria mesenterica superiore sono:

- **arteria pancreaticoduodenale inferiore:** nasce a livello del margine superiore della porzione orizzontale del duodeno. Si divide in due rami
  - **Anteriore**, si anastomizza con l’arteria pancreaticoduodenale superiore anteriore
  - **Posteriore**: si anastomizza con l’arteria pancreaticoduodenale superiore posteriore.
- **Arterie intestinali:** nascono dal lato sinistro dell’arteria mesenterica superiore. Vascolarizzano il digiuno e l’ileo, tranne che nella sua ultima porzione.
  - Decorrono parallelamente tra i due foglietti nel mesentere
  - Ciascun vaso si divide in due rami che si uniscono con i rami di divisione dell’arteria adiacente, formando una serie di arcate anastomotiche.
  - Si sussegue una seconda arcata anastomotica e talvolta altre.
  - Dall’ultima arcata si distaccano le **arterie rette**, che si distribuiscono al viscere.
- **Arteria ileocolica:** nasce dalla mesenterica superiore e si dirige in basso e a destra, posteriormente al peritoneo parietale posteriore, dividendosi in due rami
  - **Superiore:** si anastomizza con l’arteria colica destra
  - **Inferiore**: si anastomizza con l’arteria mesenterica superiore nella sua parte terminale. Da altri rami
    - Colici
    - Ciecali
    - Arteria appendicolare
    - Ramo ileale
  - **Arteria colica destra:** nasce dal lato destro dell’arteria mesenterica superiore. Decorre verso destra e si anastomizza con la colica media e l’ileocolica, dopo essersi divisa in due rami.
  - **Arteria colica media:** origina dall’arteria mesenterica superiore, inferiormente al pancreas. Si porta superiormente tra i due foglietti del mesocolon trasverso, dove si divide in due rami che uniscono le arterie
    - Colica destra (mesenterica superiore)
    - Colica sinistra (mesenterica inferiore).

## Arteria mesenterica inferiore.

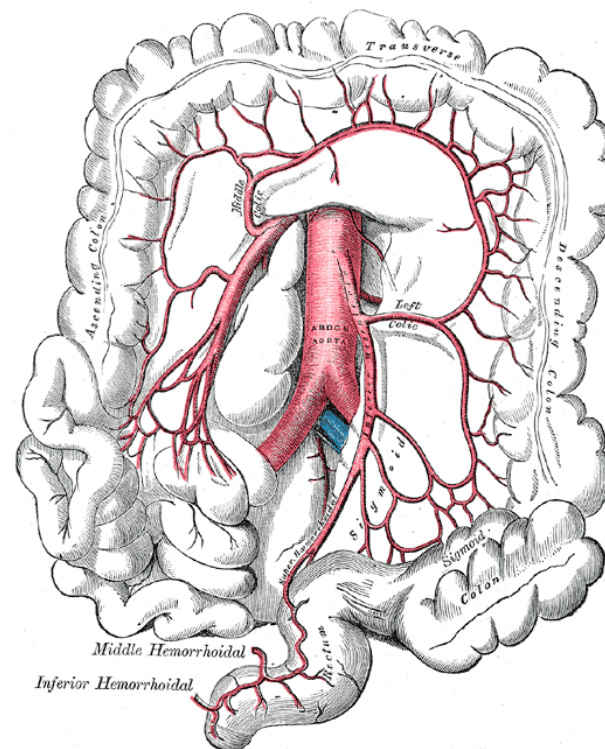
L’**arteria mesenterica inferiore** nasce dall’aorta a 3-4 cm al di sopra della biforcazione:

- ha un calibro minore rispetto alla superiore
- Deputata alla vascolarizzazione di
    - Metà sinistra del colon trasverso
    - Colon discendente
    - Colon ileopelvico
    - Retto.

Decorre dietro al peritoneo parietale anteriormente all’aorta, per poi decorrere lungo il suo margine sinistro:

- incrocia l’arteria iliaca comune di sinistra mediamente all’uretere
- Continua nel *mesocolon ileopelvico*, fino alla piccola pelvi, dove si pone lateralmente all’omonima vena
- Termina come *arteria emorroidaria (o rettale) superiore*.

I *rami collaterali* dell’arteria mesenterica inferiore sono:

- **arteria colica sinistra:** si dirige verso l’alto e a sinistra dietro al peritoneo parietale. Passa davanti all’uretere e ai vasi testicolari/ovarici di sinistra. Si suddivide in
    - **Ramo ascendente:** decorre davanti al rene, entra nel mesocolon trasverso e si anastomizza con l’arteria colica media.
    - **Ramo discendente:** si anastomizza con la più alta delle arterie sigmoidee.
- **Arterie sigmoidee:** due o tre arterie che scendono posteriormente al peritoneo parietale con decorso obliquo e si portano al sigma, al colon discendente. Si anastomizzano con l’arteria rettale superiore.
- **Arteria rettale superiore:** ramo terminale della mesenterica. Compresa nel mesocolon sigmoideo scende davanti alla 3° vertebra sacrale e si porta alla parte alta del retto.
    - Si divide dapprima in due rami, che si portano sui due lati del retto
    - Questi si separano in rami sempre più fini e si inseriscono nella tonaca muscolare e la muscosa.

## Rami viscerali pari dell’aorta addominale.

### Arterie surrenali medie.

Dalle facce laterali dell’aorta, originano a livello dell’arteria mesenterica superiore:

- incrociano il pilastro mediale del diaframma
- Si portano lateralmente sulla superficie del surrene, dove si anastomizzano con:
    - l’arteria surrenale superiore (*a frenica inferiore*).
    - Arteria surrenale inferiore (*a renale*)

L’**arteria surrenale media dx** passa posteriormente alla vena cava inferiore, vicino al ganglio celiaco.

L’**arteria surrenale media sx** è in rapporto con:

- ganglio celiaco sx
- Arteria splenica
- Margine superiore del pancreas.

### Arteria renale.

L’**arteria renale** è un’arteria di calibro abbastanza grosso (6-7 mm) che nasce ad angolo retto dalle facce laterali dell’aorta:

- origina circa 1 cm sotto l’arteria mesenterica superiore.
- A livello del margine inferiore della 1° vertebra lombare.
- Si porta lateralmente per raggiungere l’*ilo* del rene, incrociando
    - Pilastro mediale del diaframma
    - Muscolo psoas.

L’**arteria renale destra** è più lunga, passa dietro alla cava inferiore, alla vena renale destra e alla testa del pancreas.

L’**arteria renale sinistra** passa *dietro* la vena renale sinistra, al corpo del pancreas e alla vena lienale:

- poco prima dell’ilo si divide in un numero variabile di rami terminali.
- La maggior parte di questi è situato tra la vena renale e la pelvi.

I **rami collaterali** emanati dalle arterie renali sono per:

- capsula adiposa del rene
- Pelvi
- Uretere
- Rami *surrenali inferiori*, che si distribuiscono al surrene anastomizzandosi con le arterie surrenali medie.

Possono esservi delle *arterie renali accessorie* che originano dall’aorta o dall’arteria renale principale.

### Arteria genitale.

L’**arteria genitale** è deputata alla vascolarizzazione delle gonadi, quindi differisce tra maschio e femmina:

- nel maschio è l’**arteria testicolare o spermatica interna**
- Nella femmina è **l’arteria ovarica**.

In qualsiasi caso, originano dalla superficie ventrale dell’aorta, sotto l’arteria renale del proprio lato, a livello di L2:

- si dirige in basso e lateralmente, posteriormente al peritoneo, sui muscoli grande e piccolo psoas.
- A destra
    - Decorre davanti alla vena cava inferiore, posteriormente alla regione orizzontale del duodeno, alle arterie coliche e ileocolica destra.
- A sinistra
    - Decorre dietro la vena mesenterica inferiore, alle arterie sigmoidee e all’arteria colica sinistra,
    - Passa posteriormente al tratto inferiore del colon discendente
- Entrambe poi passano davanti all’uretere e al nervo genitofemorale, decorrendo con le loro vene.
- A livello della piccola pelvi, l’arteria genitale prende differenti rapporti nei due sessi.

L’**arteria spermatica interna** decorre lungo il muscolo grande psoas, incrociando i vasi iliaci esterni e giunge fino *all’anello inguinale profondo*:

- qui entra nel cordone spermatico e da questo, attraverso il *canale inguinale*, entra nello scroto
- A livello del margine superiore del testicolo manda rami per il didimo e l’epididimo.

L’**arteria ovarica** discende nella piccola pelvi passando anteriormente all’uretere e ai vasi iliaci esterni:

- decorre medialmente nel legamento sospensore dell’ovaio
- Raggiunge il legamento largo dell’utero, sotto la tuba uterina.
- Decorre posteriormente al *mesovario*
- A livello dell’ilo dell’ovaio emette i rami terminali per l’ovaio.
    - Alcuni piccoli rami si anastomizzano con l’arteria uterina
    - Altri vanno a vascolarizzare la parte distale della tuba.
    - Fornisce rami che vascolarizzano il canale inguinale, fino alle grandi labbra.

## Rami parietali dell’aorta addominale.

### Arteria frenica inferiore.

L’**arteria frenica inferiore** è un’arteria *pari* che origina isolatamente o per tronco comune dalla faccia anteriore dell’aorta, sopra il tronco celiaco e si distribuisce al diaframma:

- si dirige in alto e lateralmente, dinanzi al pilastro diaframmatico, vicino al margine mediale del surrene.
- L’arteria frenica inferiore sinistra decorre posteriormente all’esofago, in avanti sul lato sinistro dello iato esofageo.

- L'arteria frenica destra passa posteriormente alla vena cava inferiore, lungo il bordo destro dello iato della vena cava.
- In prossimità del diaframma si dividono in due rami:
  - *Laterale* che si porta verso la parete toracica.
  - *Mediale* che si incurva in avanti, anastomizzandosi con il ramo mediale controlaterale e con le altre arterie freniche (*muscolofrenica e pericardiofrenica*).

L'arteria frenica inferiori forniscono dei collaterali:

- **arteria surrenale superiore**: due o tre piccoli rami che si portano al surrene, anastomizzandosi con l'arteria surrenale media
- **Rami esofagei**, solo dall'arteria frenica inferiore sinistra,
- **Rami splenici** solo dalla sinistra
- **Rami epatici** dall'arteria frenica inferiore destra, che decorrono all'interno del legamento coronario.

### Arterie lombari.

Le **arterie lombari** sono le arterie metameriche emanate da ciascun lato in prosecuzione delle arterie intercostali:

- quattro per lato
- Nascono dalla faccia posteriore dell'aorta da L1 a L4
- Decorrono lateralmente e indietro sui corpi vertebrali, per raggiungere l'intervallo tra i processi controfirmi delle vertebre lombari.
- Decorrono sotto le arcate tendinee del muscolo ileopsoas,
- Incontrano il quadrato dei lombi, e perforano l'aponeurosi del muscolo trasverso dell'addome, decorrendo in avanti tra il trasverso e il muscolo obliquo interno.
- Terminano anastomizzandosi tra loro e con altre arterie locali.

Ciascuna arteria, emette a livello dei *processi costiformi* un **ramo dorsale**, collaterale, che si divide in:

- **ramo spinale:** penetra nel canale vertebrale per distribuirsi al midollo spinale, alle meningi e ai nervi spinali
- **Ramo muscolocutaneo:** si distribuisce ai muscoli, alle articolazioni e alla cute del dorso.

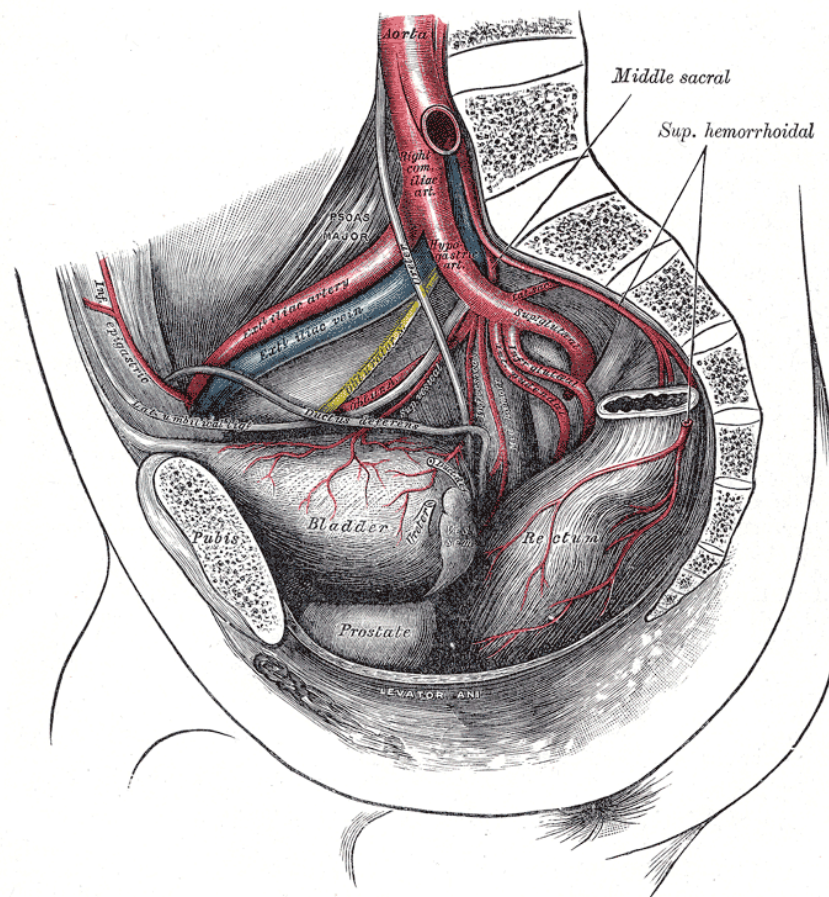
## Rami terminali dell'aorta addominale.

L'**arteria sacrale mediana** è il piccolo ramo impari che nasce all'interno della biforcazione, posteriormente, dell'aorta nelle arterie iliache comuni:

- discende seguendo la linea mediana davanti a L5, al sacro e al coccige, terminando nel glomo coccigeo.
- A livello di L5 è incrociata dalla vena iliaca comune di sinistra e si anastomizza con il ramo lombare dell'arteria ileolombare
  - Emette un collaterale, l'**arteria lombare ima** che si comporta come le arterie lombari derivate dall'aorta, con i rami che si portano alla faccia posteriore del retto.
- Davanti al sacro si anastomizza con le arterie sacrali laterali.

## Arteria iliaca comune.

Le due arterie iliache comuni originano a sinistra del corpo vertebrale di L4, per poi discendere fino all'articolazione sacroiliaca, dove terminano dividendosi in:

- **arteria iliaca esterna:** irrora l'arto inferiore e parte della parete addominale
- **Arteria iliaca interna:** irrora la regione glutea, i visceri pelvici e le pareti pelviche, parte della parete addominale e il perineo.

L'**arteria iliaca comune dx** è lunga circa 5 cm, passa obliquamente davanti ai corpi di L4 e L5 e *dietro il peritoneo parietale*, che la separa dall'intestino tenue.

| Posizione | Rapporti |
|---|---|
| Anteriormente | Rami del simpatico per il plesso ipogastrico superiore, uretere |
| Posteriormente | Corpi vertebrali, catena del simpatico, parte distale delle due vene iliache comuni, tratto iniziale della vena cava inferiore.<br>Nervo otturatori, tronco lombosacrale e arteria ileolombare. |
| Lateralmente | In alto con la vena cava inferiore e con la vena iliaca comune destra<br>In basso con il muscolo psoas |
| Medialmente | Vena iliaca comune. |

L'**arteria iliaca comune sinistra** è lunga circa 4 cm, e presenta rapporti differenti dalla sinistra.

| Posizione | Rapporti |
|---|---|
| Anteriormente | Peritoneo parietale, fibre simpatiche del plesso ipogastrico superiore, arteria rettale superiore, uretere |
| Posteriormente | Corpi vertebrali, catena del simpatico. Nervo otturatori e arteria ileolombare. |
| Lateralmente | Grande psoas, |
| Medialmente | Vena iliaca comune (in basso) |

i **rami collaterali** sono esili rami per il peritoneo, per il grande psoas, per l'uretere e i nervi adiacenti.

# Arteria iliaca interna.

L'arteria **iliaca interna** è il *ramo mediale* di biforcazione dell'arteria iliaca comune, con una lunghezza variabile da 2 a 5 cm:

- **origine** davanti all'articolazione sacroiliaca, a livello del promontorio.
- Discende fino al margine superiore del grande foro ischiatico, dove si divide in
    - **Tronco anteriore:** continua nella direzione dell'iliaca interna
    - **Tronco posteriore**: prosegue posteriormente, verso i forami dell'osso sacro.

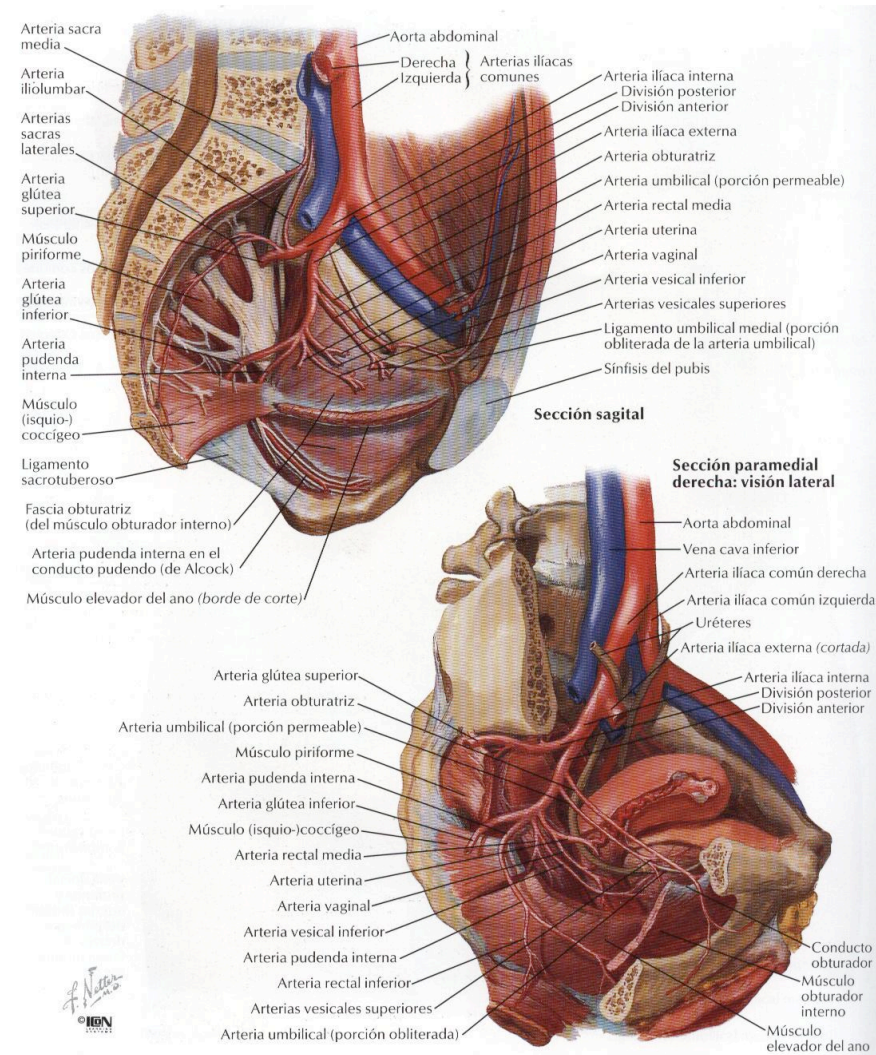
| Posizione | Rapporti |
|---|---|
| Anteriormente | Peritoneo parietale, uretere.<br>Nella donna dalle fimbrie dell'ovaio e dall'ovaio. |
| Posteriormente | Vena iliaca interna, tronco lombosacrale e articolazione sacroiliaca |
| Lateralmente | Vena iliaca esterna, muscolo ileopsoas. Nervo otturatorio. |
| Medialmente | Rivestita dal peritoneo parietale. Anteriormente a questo l'ultimo tratto dell'ileo a dx e sigma a sx. |

il **ramo anteriore** dell'arteria iliaca interna fornisce:

- **rami viscerali** destinati agli organi pelvici
    - **Arteria vescicale superiore:** rappresentata da numerosi rami che si portano alla porzione superiore della vescica.
    - **Arteria vescicale inferiore:** differisce nei due sessi. Può originare assieme all'arteria rettale media. Si distribuisce al fondo della vescica, prostata, vescicante seminali e tratto inferiore dell'uretere.
        - **Vescicoloprostatica:** nel maschio
        - **Vescicolovaginale:** nella donna. Fornisce rami per la vagina, base della vescica e bulbo del vestibolo.
    - **Arteria rettale media:** nasce assieme alla vescicale inferiore, vascolarizza il tessuto muscolare della porzione più bassa del retto. Decorre posteriormente e medialmente e si anastomizza con le arterie rettali superiori e inferiori.
    - **Arteria uterina:** si porta in basso, a livello del collo dell'utero, per poi inserirsi nei due fogli del legamento largo vascolarizzando tutto l'utero e parte di tuba e vagina.
    - **Arteria vescicolodeferenziale:** è il corrispettivo maschile dell'arteria uterina. Decorre verso il basso e *incrocia l'uretere* dall'avanti. Vascolarizza le vescichette seminali, la prostata e la base della vescica. Manda un *ramo discendente* che si anastomizza con l'arteria testicolare.
        - **Arteria vescicale inferiore:** può originare o dalla vescicolodeferenziale o direttamente dal tronco anteriore dell'arteria iliaca. Fornisce rami alle vescichette seminali, la prostata e la parte inferiore dell'uretere.
    - **Arteria vaginale:** spesso multipla, corrisponde all'arteria vescicale inferiore del maschio. Vascolarizza la vagina, i bulbi del vestibolo, il fondo della vescica e le adiacenti pareti del retto. Contribuisce a formare le arterie azigos della vagina.
- **Rami parietali** per le pareti del bacino e le formazioni anatomiche al di fuori della cavità pelvica.

- **Arteria otturatoria:** decorre sulla piccola pelvi fino al forame otturatorio. Qui si divide in un ramo anteriore e uno posteriore che circondano il foro otturato, tra l'otturatore esterno e la membrana otturatoria.
- **Arteria pudenda interna:** è il ramo di divisione dal tronco anteriore dell'arteria iliaca interna, con calibro minore rispetto all'arteria glutea interiore.
    - Vascolarizza il piano perineale e i genitali esterni.
- **Arteria glutea inferiore:** è il ramo di divisione più grosso del tronco anteriore dell'iliaca interna. Decorre davanti al plesso sacrale, perforandone rami e portandosi,attraverso il foro ischiatico, a vascolarizzare la regione glutea e superiore della coscia.

Il **ramo posteriore** dell'arteria iliaca interna da luogo a:

- **arteria ileolombare:** sale lateralmente passando davanti all'articolazione sacroiliaca e al tronco lombosacrale, posteriormente al nervo otturatorio e ai vasi iliaci esterni fino al margine mediale del muscolo psoas, dove si divide in
    - **Ramo lombare:** per i muscoli psoas e quadrato dei lombi. Si anastomizza con la 4° arteria lombare e da origine ad un ramo spinale che si distribuisce alla cauda equina.
    - **Ramo iliaco:** si porta al muscolo iliaco. Si anastomizza con un ramo collaterale dell'arteria iliaca esterna.
- **Arterie sacrali laterali**: normalmente due (superiore e inferiore)
    - L'arteria sacrale laterale superiore decorre fino al 1° o 2° foro sacrale anteriore, dove penetra dividendosi in un ramo spinale e uno muscolocutaneo che esce dal 1° foro sacrale posteriore.
    - L'arteria sacrale laterale inferiore incrocia il muscolo piriforme e i nervi sacrali ventrali. Fornisce rami spinali che penetrano nei fori sacrali anteriori portandosi verso il coccige.
- **Arteria glutea superiore:** presenta il maggior calibro maggiore, essendo il vero e proprio ramo terminale del ramo posteriore dell'arteria iliaca interna. Esce dalla pelvi attraverso il foro ischiatico e vascolarizza la regione glutea.

# Arteria iliaca esterna.

È il ramo di biforcazione dell'arteria iliaca comune e presenta calibro maggiore rispetto all'arteria iliaca interna:

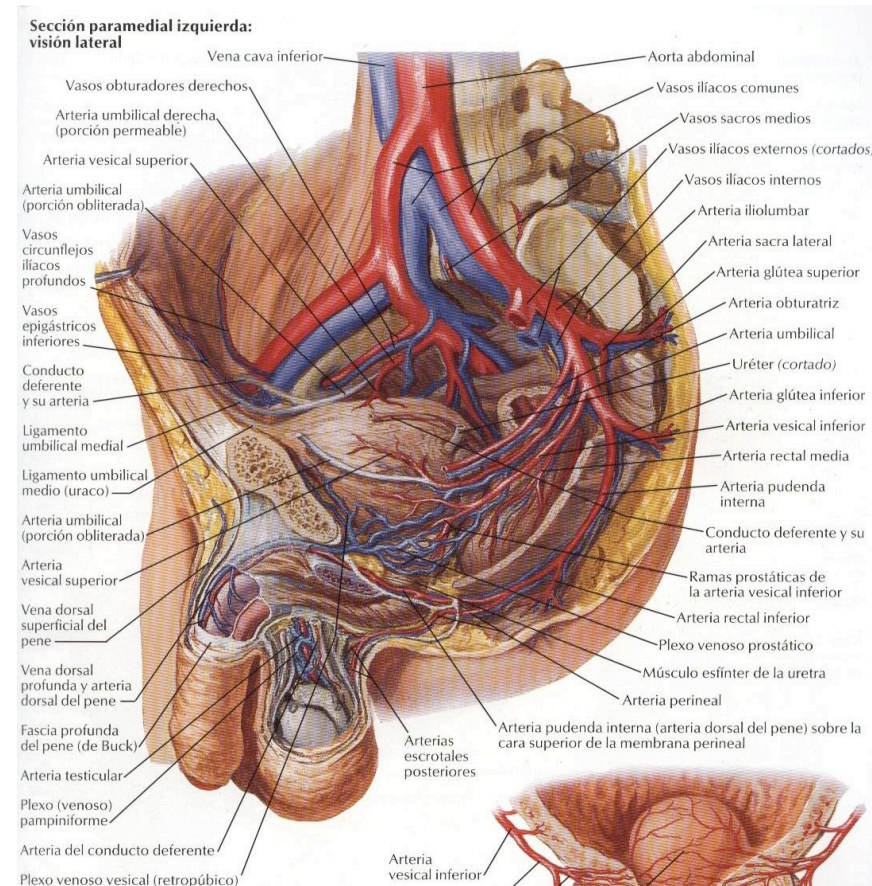
- decorso obliquo diretto in basso e lateralmente, lungo il margine mediale del muscolo grande psoas
    - Parte dall'articolazione sacroiliaca
    - Giunge alla lacuna dei vasi.
- Al di sotto il legamento inguinale, termina come **arteria femorale**.

Nel tratto iniziale è incrociata dall'uretere, dai vasi ovarici. Nel tratto finale anteriori all'arteria iliaca esterna si trovano:

- i vasi testicolari,
- il ramo genitale del nervo genitofemorale,
- le vene circonflesse iliache profonde
- il dotto deferente (legamento rotondo nella donna).

La vena iliaca esterna si trova inizialmente in posizione posteriore, ma successivamente si porta in posizione mediale.

Lungo il proprio decorso emette dei collaterali:

- **arteria epigastrica inferiore:** origina prima del legamento inguinale e decorre medialmente e verso l'alto nel tessuto sottoperitoneale. Emette dei collaterali
    - **Arteria cremasterica/del legamento rotondo:** vascolarizza il muscolo cremastere nell'uomo e il legamento rotondo della donna, all'interno del canale inguinale.
    - **Ramo pubico:** in prossimità dell'anello femorale si anastomizza con le arterie circonflesse iliaca e lombari.
    - **Rami cutanei:** perforano l'aponeurosi del muscolo obliquo esterno e vascolarizzano la cute.
- **Arteria circonflessa iliaca profonda:** risale fino alla spina iliaca anteriore superiore, dietro al legamento inguinale, in una guaina formata dall'unione della fascia trasversale e iliaca.
    - Si anastomizza con l'arteria circonflessa laterale del femore
    - Decorre lungo il labbro interno della cresta iliaca
    - A metà perfora il trasverso dell'addome e si sposta indietro tra questo e l'obliquo interno, per anastomizzarsi con
        - A ileolombare (iliaca interna)
        - A glutea superiore (ramo posteriore dell'iliaca interna)
    - A livello della spina iliaca anteriore vascolarizza il trasverso e l'obliquo interno, anastomizzandosi con le arterie
        - Lombari (rami dell'aorta)
        - Epigastrica inferiore (iliaca esterna).

# Vene dell'addome

## Vena cava inferiore.

La **vena cava inferiore** convoglia all'atrio destro del cuore il sangue proveniente da tutte le regioni del corpo poste sotto il diaframma:

- territorio di competenza simile a quello dell'aorta addominale
- Tuttavia differisce da essa poiché **tutti gli organi dell'apparato digerente** nell'addome e la **milza** sono drenati dalla **vena porta**.
    - Tronco venoso che raggiunge il fegato, ramificandosi al suo interno
    - Dopo aver attraversato i sinusoidi epatici, il sangue venoso refluo da tali organi giunge alla vena cava inferiore (*v. epatiche*).

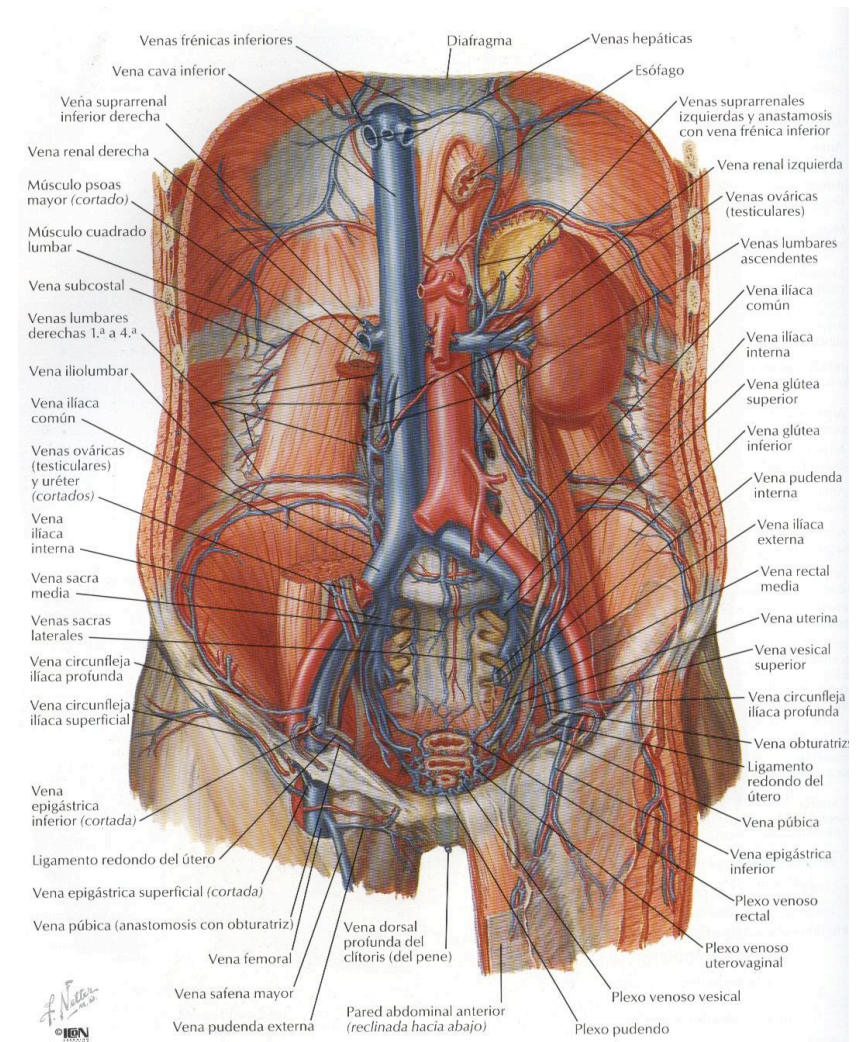
La vena cava inferiore è la vena più grossa di tutto il corpo umano, lunga 22 cm circa:

- vaso impari, localizzato per la maggior parte nella cavità addominale
    - 18 cm nell'addome
    - Il resto nella cavità toracica.
- Calibro di circa 30 mm
- **Origine:** dalle due *vene iliache comuni*, a livello di L5
    - A destra della linea mediana
    - Posteriormente alla porzione prossimale dell'arteria iliaca comune destra.

Il decorso prevede l'*ascesa* verticale a destra della colonna vertebrale:

- incrocia dal davanti l'arteria renale destra
- Si dirige in avanti e verso destra raggiungendo il fegato, il quale la avvolge in una fossa sulla superficie posteriore.
- Superiormente attraversa la porzione tendinea del diaframma, tra la sua parte mediana e la sua parte destra.
- Nel torace attraversa il sacco pericardico
- Sbocca nell'*atrio destro* del cuore:
    - Presente la **valvola della vena cava inferiore (di Eustachio)**.

La cava inferiore è una *vena propulsiva*, ma nel tratto toracico la componente muscolare è molto ridotta:

- in prossimità dello sbocco, come per la vena cava superiore, fascetti di miocardio la avvolgono esternamente, estendendosi sull'avventizia.
- Non possiede valvole tranne in corrispondenza dello sbocco.

I **rami affluenti** della vena cava inferiore si distinguono in:

- rami parietali
    - Vene lombari
    - Vene freniche
- Rami viscerali

- Vene renali
- Vena surrenale destra[19]
- Vena genitale destra
- Vene epatiche.

# Affluenti parietali della vena cava inferiore.

## Vene lombari.

Le **vene lombari** sono quattro o cinque vene con disposizione metamerica, corrispondenti alle vene intercostali presenti sulla parete toracica:

- raccolgono, con vari rami, il sangue proveniente da
  - Muscoli larghi dell'addome
  - Muscoli delle docce vertebrali
  - Vertebre, midollo spinale e plessi venosi vertebrali interni.
- Si formano in corrispondenza dei forami intervertebrali della colonna lombare.
- Decorrono trasversalmente e in avanti, costeggiando lateralmente i corpi vertebrali
  - Quelle di sinistra decorrono dietro all'aorta, quindi sono più lunghe.

Da ciascun lato, le vene lombari, sono unite da un'*anastomosi* longitudinale, che forma un tronco verticale detto **vena lombare ascendente**:

- tale vena decorre davanti ai processi trasversi delle vertebre lombari.
- Comunica
  - Inferiormente con la *vena ileolombare*.
  - Superiormente con la *vena azigos* a destra e con la *emiazigos* a sinistra.
- Costituisce dunque un *sistema anastomotico tra le due vene cave*.

## Vene freniche inferiori.

Originano dalla rete venosa del versante inferiore dal diaframma, due per parte:

- formano un unico tronco che sfocia nella vena cava inferiore sopra lo sbocco delle vene epatiche.

# Affluenti viscerali della vena cava inferiore.

## Vene renali.

Le **vene renali** originano dall'ilo del rene in 4-6 tronchi che emergono dal parenchima a costituirne uno unico:

- decorrono obliquamente verso l'alto e medialmente
- Si trovano *davanti* all'arteria renale.
- Sfociano nella parete laterale della vena cava inferiore, quasi ad angolo retto, a livello di L2

La **vena renale sinistra** è circa tre volte più lunga della destra:

[19] la vena surrenale sinistra sbocca nella vena renale omolaterale.

- normalmente decorre posteriormente alla vena lienale e al corpo del pancreas, raggiungendo la vena cava inferiore dopo essere passata davanti all'aorta addominale.
- In casi particolari si può avere
  - Una vena renale retroaortica
  - Il *collare renale*, ovvero due vene che abbracciano l'aorta.
- Riceve inferiormente la vena *genitale sinistra*, superiormente la *vena surrenale sinistra*.

La **vena renale destra** è più corta e si trova dietro la parte discendente del duodeno. Entra diretta nella cava senza ricevere affluenti.

## Vene surrenali.

Una per ciascun lato, nascono dall'ilo di ciascuna ghiandola surrenale:

- quella di destra  breve e raggiunge direttamente, con decorso orizzontale, la parete posteriore della cava inferiore.
- Quella di sinistra decorre in basso e medialmente dietro il corpo del pancreas, per aprirsi sulla vena surrenale sinistra.

## Vene gonadiche (o spermatiche interne)

Drenano il sangue provenienti dalle gonadi, e sono differenti nei due sessi.

### Vene testicolari (maschio).

Nel maschio le **vene gonadiche o testicolari** nascono da radici che escono dal *margine posteriore del testicolo* e dalla *testa dell'epididimo*:

- si anastomizzano tra loro e con i rami venosi posteriori del funicolo spermatico, dando origine al **plesso pampiniforme**.
  - Componente principale del funicolo spermatico
  - In posizione anteriore rispetto al dotto deferente e all'arteria spermatica interna.
- Oltre il canale inguinale le vene anteriori del plesso si uniscono in due vene che si dispongono ai lati dell'*arteria testicolare*, seguendola nel suo decorso addominale.
- Salgono verso l'alto davanti al muscolo grande psoas
- Passano sopra l'uretere
- Si uniscono dando origine ad un unico vaso che
  - A destra sbocca ad angolo acuto nella *vena cava inferiore*
  - A sinistra si apre ad angolo retto nella *vena renale*.

### Vene ovariche.

Nella femmina le **vene ovariche** originano dal *plesso venoso del legamento largo* dell'utero, in rapporto con l'ilo ovarico e la tuba:

- i confluenti di tale plesso comunicano con il *plesso venoso uterovaginale* e danno luogo alla formazione del **plesso venoso pampiniforme** localizzato attorno all'arteria ovarica.
- Vena e arteria decorrono assieme nel legamento sospensore dell'ovaio, salendo.
- Si formano per confluenza due vene, che salgono satelliti ai lati dell'arteria ovarica

- Incrociano l'arteria iliaca esterna
- Confluiscono in un unico tronco che:
  - A destra sbocca ad angolo acuto nella vena cava inferiore
  - A sinistra si apre ad angolo retto nella vena renale.

### Vene epatiche.

Le **vene epatiche** drenano il sangue refluo dal parenchima epatico:

- originano dalle vene centrolobulari, che si uniscono a formare le **vene sottolobulari**, le quali confluiscono nelle *vene epatiche*.
- Emergono dal fegato in corrispondenza della *fossa della vena cava*.

Le **vene epatiche maggiori** sono tre vasi:

- vena epatica destra
- Vena epatica media
- Vena epatica sinistra.

Hanno tronchi del calibro di 15-18 mm che si formano per confluenza di due radici, ricevendo altri affluenti minori, nel loro decorso:

- decorrono individualmente senza essere associati ad altre strutture vasali
- Sono in diretto contatto con il parenchima epatico, libere da tessuto connettivo.
- Hanno decorso ventrodorsale e sono localizzate anteriormente alle divisioni maggiori della *triade portale*.
- Penetrano nella porzione di vena cava inferiore interposta tra fegato e diaframma
- Nel 90% dei casi, vae epatica sinistra e media si uniscono a formare un tronco comune (*tronco Rex*) prima di confluire nella vena cava.

Le **vene epatiche minori** sono 10-15 vasi venosi esili che emergono nelle porzioni inferiori della fossa della vena cava:

- si aprono direttamente in questa.
- Drenano territori provenienti dai lobi
  - Caudato
  - Destro.

# Sistema della vena porta.

## Vena porta.

La **vena porta** è il tronco venoso che conduce al fegato il sangue proveniente da:

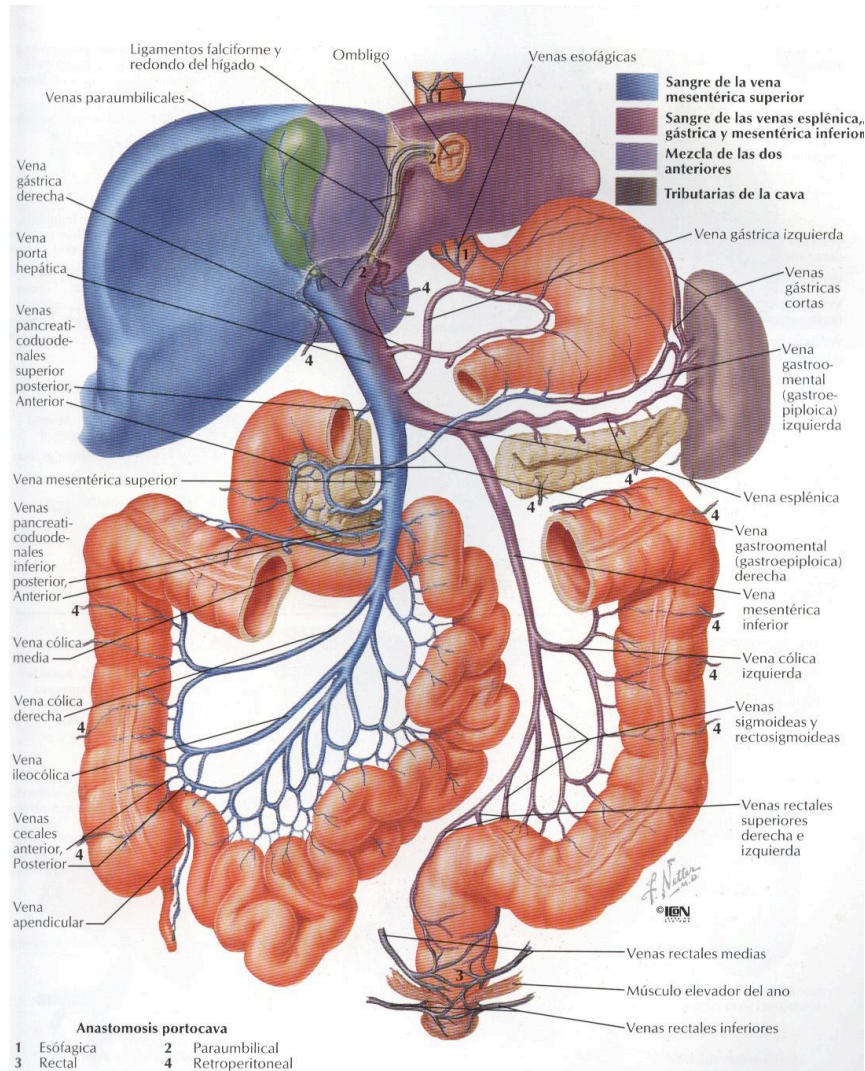
- porzione sottodiaframmatica del tubo digerente
- Milza
- Pancreas
- Cistifellea.

Ha la caratteristica unica di avere *alle estremità due sistemi capillari*:

- uno alle sue radici, negli organi che drena
- A livello del fegato, nei lobuli.

Il **tronco della vena porta** presenta lunghezza media di 8 cm e calibro di 15-18 mm:

- si forma dietro la testa del pancreas, a livello di L1-L2,
  - A sinistra e appena avanti alla vena cava inferiore
  - Dato dalla confluenza di:
    - Vena mesenterica superiore
    - Vena mesenterica inferiore
    - Vena lienale.
- Si dirige obliquamente verso l'alto, dietro alla porzione superiore del duodeno, al dotto coledoco e all'arteria gastroduodenale.
- Risale lungo il margine destro del piccolo omento, il *peduncolo epatico*, assieme a
  - Dotto coledoco
  - Arteria epatica
  - Nervi del plesso epatico
  - Linfatici e linfonodi.
- Giunge all'ilo del fegato dividendosi a T in due rami terminali destro e sinistro.
  - Il ramo destro riceve la **vena cistica** prima di penetrare nel fegato e si divide in due branche.
  - Il ramo sinistro è più lungo e di calibro minore del destro. Ha decorso curvilineo e si piega verso il margine inferiore, terminando nel *recesso di Rex*, a livello del legamento rotondo del fegato (residuo v ombelicale).

Nel suo decorso, anteriormente prende rapporto con la testa del pancreas e la faccia posteriore della prima porzione di duodeno. Sopra il duodeno penetra nel legamento *epatoduodenale*, formando il contorno anteriore del forame epiploico.

## Rami affluenti della vena porta.

Rami affluenti della vena porta sono:

- vena gastrica sinistra
- Vena gastrica destra
- Vene cistiche
- Vena ombelicale (in età prenatale)

La **vena gastrica sinistra** drena le facce anteriore e posteriore dello stomaco decorrendo lungo la *piccola curvatura dello stomaco*:

- a livello del cardias riceve le vene esofagee inferiori
- Piega un dietro, a destra e in basso per terminare nel tratto iniziale della vena porta.

La **vena gastrica destra** decorre lungo la piccola curvatura in corrispondenza del piloro, drenando sangue proveniente dallo stomaco e dal piloro:

- comunica a livello dell'origine con la vena gastrica sinistra.

Le **vene cistiche** drenano il sangue venoso provenienti dalle pareti della colecisti e hanno numerose configurazioni:

- dalla superficie superiore della colecisti il sangue è immesso direttamente nel parenchima epatico e sfocia nelle *vene epatiche.*
- Altre vene cistiche confluiscono assieme ai rami venosi che drenano i dotti biliari e la porzione del coledoco:
    - Possono terminare nel parenchima
    - Oppure sfociare nella vena porta, a livello del ramo destro.

## Vena ombelicale.

La **vena ombelicale** è un affluente del ramo di sinistra della vena porta in età prenatale:

- trasporta il sangue arterioso proveniente dalla placenta.
- È di tipo propulsivo

Nasce dalla confluenza di numerosi rami che provengono dai villi coriali sulla faccia libera della placenta:

- decorre assieme alle arterie ombelicali lungo il cordone
- A livello dell'anello ombelicale penetra nell'addome del feto
    - Si separa dalle arterie ombelicali e raggiunge, decorrendo nel margine libero del *legamento falficorme*, la faccia inferiore del fegato.
    - Termina nel ramo di sinistra della vena porta,

In corrispondenza dello sbocco della vena ombelicale, nel ramo di sinistra della vena porta, origina un a vena voluminosa, ma di calibro ristretto, detto **condotto venoso di Aranzio**:

- decorre nel tratto posteriore del solco sagittale di sinistra
- Sfocia nella vena epatica di sinistra, tributaria della cava inferiore
- Rappresenta la continuazione della vena ombelicale.

Dopo la nascita, a seguito della legatura del cordone, la vena ombelicale e il condotto venoso si obliterano entro il 3° mese:

- si formano il **legamento rotondo** e il **legamento venoso** del fegato.

Le **vene paraombelicali** sono 4-5 radici della parete anteriore dell'addome nella regione ombelicale:

- si anastomizzano cm i rami delle epigastriche superficiali, inferiori superiore sinistra.
- Costituiscono una via di comunicazione con la vena porta.
- Decorrono lungo il legamento rotondo e terminano a livello del margine inferiore dell'organo, sfociando nella vena porta.

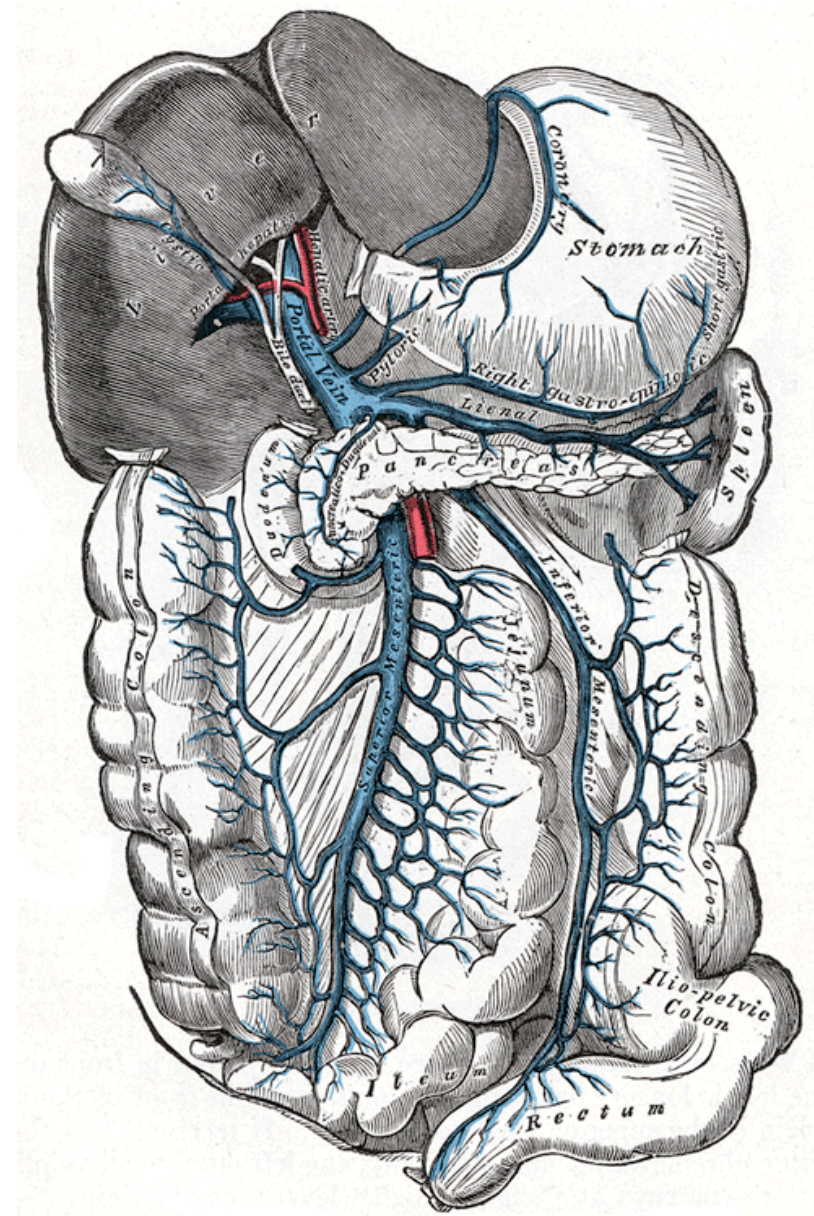
# Radici della vena porta.

## Vena mesenterica superiore.

La **vena mesenterica superiore** raccoglie in sangue refluo dall'intestino tenue e dalla metà destra del crasso:

- origina dalle radici che drenano la porzione terminale di
    - Ileo
    - Cieco
    - Appendice vermiforme
    - Fossa iliaca destra
- Ascende formando un'ampia curva con concavità a destra nel *mesentere*, a destra dell'arteria mesenterica,
    - Condivide con l'arteria mesenterica i territori di distribuzione
- Nel decorso passa davanti a
    - Uretere destro
    - Vena cava inferiore
    - Porzione orizzontale del duodeno
    - Processo uncinato del pancreas.
- Giunge assieme alla mesenterica inferiore e alla vena lienale a formare la vena porta, dietro la testa del pancreas.

I **rami affluenti** della vena mesenterica superiore sono:

- vene digiunali
- Vena colica destra
- Vena colica media
- Vena pancreaticoduodenale
- Vene pancreatiche
- Vene duodenali
- Vena gastroepiploica destra.

## Vena mesenterica inferiore.

La **vena mesenterica inferiore** ha calibro minore rispetto a quella superiore e raccoglie il sangue refluo dalla metà sinistra del crasso e dal sigma:

- nasce come *vena emorroidaria (rettale) superiore* dal plesso emorroidario, satellite dell'arteria dettale superiore.
- Ascende posteriormente al peritoneo parietale e a sinistra dell'arteria mesenterica superiore
- Incrocia i vasi iliaci comuni di sinistra e continua come vena mesenterica inferiore, medialmente all'uretere di sinistra.
- Passa posteriormente alla fessura duodenodigiunale, piega a destra e si congiunge ad angolo acuto con la *vena lienale*, assieme alla quale confluisce nella vena porta.

I **rami affluenti** della vena mesenterica inferiore sono:

- vena colica sinistra
- Vene sigmoidee.

## Vena lienale.

La **vena lienale**, di ampio calibro, raccoglie il sangue refluo da:

- milza
- Pancreas
- Stomaco
- Grande omento.

Origina dall'*ilo della milza* per la confluenza dei 5-6 rami lienail, nei quali si gettano le *vene gastriche brevi*:

- percorre il legamento posteriore della milza,
- Decorre verso destra sul margine superiore del pancreas
- Passa dietro al corpo del pancreas e ne riceve i rami
    - Incrocia anteriormente il rene di sinistra, separata da esso dal tronco simpatico.
    - Separata dall'aorta addominale dall'arteria mesenterica superiore e dalla vena renale.
- Termina unendosi ad angolo retto alla vena mesenterica superiore, formando la vena porta.

Rami affluenti della vena lienale sono:

- vena gastroepiploica sinistra
- Vene pancreatiche
- Vene duodenali
- Vena gastrica posteriore (incostante).

# Anastomosi tra sistema portale e sistema della vena cava.

Le radici del sistema portale sono connesse con il sistema delle *vene cave* tramite delle *reti venose e piccoli vasi anastomotici*:

- dal punto di vista anatomoclinico è utile in caso di ostruzione della vena porta, poiché tali collegamenti costituiscono un circolo collaterale attraverso cui il sangue torna nell'atro destro, tramite la vena cava inferiore.
- Possibile poiché la vena porta e le sue tributarie non hanno valvole.

Il sistema venoso portale è in comunicazione con quello cavale a livello di:

- vene esofagee
- Vene rettali
- Vene paraombelicali
- Vene coliche.

## Anastomosi esofagee.

Le **anastomosi esofagee** si formano a livello della *porzione addominale* dell'esofago, dove si ha circolo anastomotico tra:

- vena gastrica sinistra (circolo portale)
- Vene esofagee inferiori, tributarie della azigos (circolo sistemico)

La dilatazione delle comunicazioni può determinare l'insorgenza di **varici esofagee**:

- se non trattate possono andare incontro a sanguinamento
- Possono provocare una ematemesi anche mortale.

## Anastomosi rettali.

Le **anastomosi rettali** si formano a livello del plesso rettale tra:

- Vene rettali superiori → vena mesenterica inferiore (portale)
- Vene rettali medie e inferiori → vena iliaca interna (sistemica)

La dilatazione delle comunicazioni può provocare delle varicosità delle vene rettali, le **emorroidi**, che vanno incontro a sanguinamento.

## Anastomosi paraombelicali

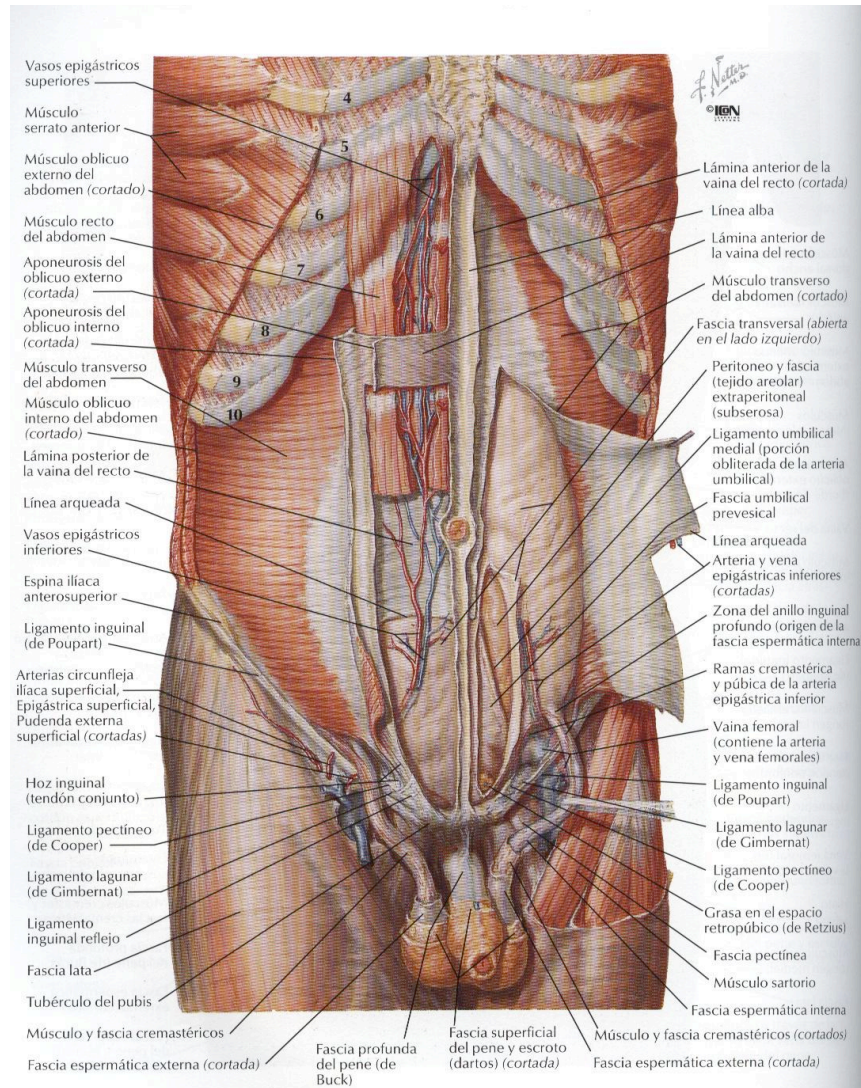
Si formano tra:

- vene ombelicali (portale)
- Rami delle vene epigastriche (sistemico)

Possono determinarsi varicosità a *raggiera* a livello ombelicale, con la formazione del *caput Medusae*.

## Anastomosi peritoneali.

Le **anastomosi peritoneali** costituiscono il *sistema di Retzius* e si formano dalle connessioni tra:

- radici delle vene mesenteriche (portale)
- Vene affluenti delle vene addominali parietali e viscerali (sistemico), quali
    - Lombari
    - Sacrale mediana
    - Spermatiche interne
    - Renali.

# Radici della vena cava inferiore.

## Vene iliache comuni.

Le **vene iliache comuni** drenano il sangue dagli arti inferiori, dalla pelvi, dai genitali esterni e dalla parete addominale:

- originano davanti all'articolazione sacroiliaca, dalla confluenza di
    - Vena iliaca esterna
    - Vena iliaca interna o ipogastrica.
- Decorso ascendente obliquo, passando davanti al sacro e alla 5° vertebra lombare.
- Si uniscono ad angolo acuto a formare la *vena cava inferiore*, a destra della linea mediana.
- Hanno calibro medio di 16 cm e sono prive di valvole.

## Vena iliaca comune destra.

La **vena iliaca comune destra** è la più corta delle due vene iliache comuni, con lunghezza media di 5 cm:

- contrae rapporto con l'*arteria iliaca comune* del suo lato, standovi prima dietro e poi lateroposteriormente.
- Posteriormente passa il nervo otturatore, che la incrocia obliquamente nel suo decorso in basso e in avanti, verso il foro otturato.
- Non possiede affluenti.

## Vena iliaca comune sinistra.

La **vena iliaca comune sinistra** è più lunga della destra, con decorso più obliquo:

- ha rapporto con l'arteria iliaca comune omolaterale, che resta davanti e lateralmente a essa.
- Nel tratto terminale passa dietro l'arteria iliaca comune destra.

Anteriormente è incrociata dalla radice del mesocolon sigmoideo e dai vasi rettali superiori.

Possiede un unico affluente, la **vena sacrale mediana**.

### Vene sacrali mediane.

Tali vene drenano la *regione coccigea*:

- sono una per lato
- Ascendono ai lati dell'arteria sacrale mediana (la quale è impari) anastomizzandosi con rami trasversali tra loro e con le vene sacrali laterali
    - Costituiscono il **plesso venoso sacrale anteriore**.
- Terminano con un tronco unico nella vena iliaca comune sinistra.

# Vena iliaca interna.

La **vena iliaca interna** (o vena ipogastrica) drena i territori:

- della pelvi e i suoi organi
- Genitali esterni
- Piccola parte dell'arto inferiore.

Origina a livello del *contorno superiore del grande foro ischiatico*:

- ascende anteriormente davanti al plesso sacrale e lateralmente all'arteria iliaca interna
- Decorre lungo l'articolazione sacroiliaca
- Si unisce alla vena iliaca esterna per formare la vena iliaca comune.

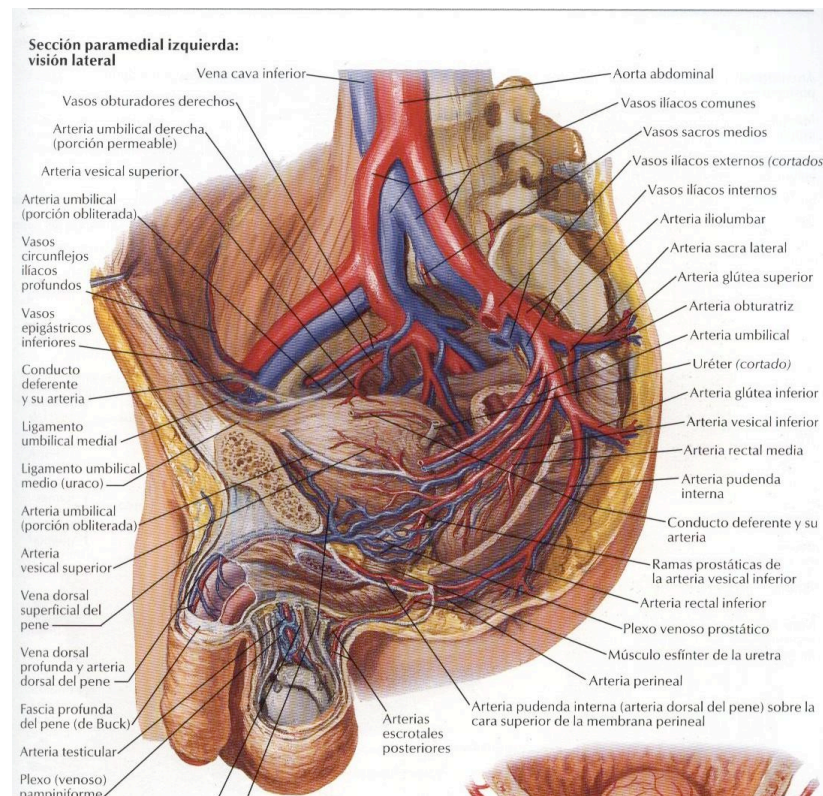
I **rami affluenti** possono venire suddivisi in:

- **rami parietali** provengono dalle pareti della pelvi.
- **Rami viscerali:** drenano i visceri pelvici. Ricevono sangue dai plessi venosi che circondano gli organi pelvici.

I **rami viscerali** e i loro plesso d'origine sono:

- **vena pudenda interna:** drena la porzione esterna del plesso rettale e del plesso pudendo
- **Vena rettale media:** drena il plesso rettale
- **Vene vescicali:** raccolgono sangue refluo dal plesso vescicoprostatico nell'uomo o vescicolovaginale nella donna.
- **Vene uterine e vena vaginale:** drenano il *plesso uterovaginale* nella donna.

Gli **affluenti parietali** sono:

- vena otturatoria
- Vena glutea superiore
- Vena glutea inferiore
- Vena sacrale laterale
- Vena ileolombare.

# Vena iliaca esterna.

La **vena iliaca esterna** drena il sangue refluo dall'arto inferiore e dalla parete addominale, ha un calibro medio di 13 mm:

- **origine**: continuazione della *vena femorale*, sotto il legamento inguinale.
- Attraversa la lacuna dei vasi ed entra nella *pelvi*
- Ascende dietro il peritoneo lungo il margine mediale del muscolo psoas.
- Si unisce alla iliaca interna a livello del margine superiore dell'articolazione sacroiliaca.

I suoi rapporti durante il decorso prevedono:

- ascesa prima mediale poi posteriore all'arteria iliaca esterna.
- Incrociata sul suo margine mediale da:
  - Arteria iliaca interna, uretere, vasi ovarici o testicolari, uretere.

- Più caudalmente dal dotto deferente nel maschio e dal legamento rotondo dell'utero nella femmina…

Oltre alla vena femorale, gli affluenti della vena iliaca esterna sono:

- **vena epigastrica inferiore:** drena l'obliquo esterno e il retto dell'addome, nonché la cute dell'ombelico. Comunica con la vena epigastrica superiore (toracica interna) e con le vene paraombelicali (vena porta)
- **Vena circonflessa iliaca profonda:** accompagna l'omonima arteria. È doppia.

# Linfatici dell’addome

## Drenaggio linfatico dell’addome e della pelvi.

Più della metà della linfa totale prodotta nell’organismo origina dai *visceri addominali*, particolarmente nell’intestino e nel fegato:

- durante la fase postprandiale i linfatici intestinale assorbono i liquidi in eccesso assieme ai lipidi contenuti nei *chilomicroni*.

## Parete addominale.

La parete addominale possiede un drenaggio linfatico:

- superficiale
- Profondo.

Il **drenaggio superficiale** si distingue in tre regioni:

- *parietale anterolaterale:* linfonodi inguinali superficiali
    - I collettori si dispongono lungo il decorso delle arterie epigastrica e circonflessa iliaca.
- *Parietale posteriore*: linfonodi inguinali superficiali, tramite i collettori che decorrono sopra la cresta iliaca.
- *Parietale alta costale:* linfonodi ascellari.

Il **drenaggio profondo** della parete addominale avviene ad opera di collettori che si affiancano alle *arterie epigastrica inferiore* e *circonflessa iliaca profonda* per giungere verso i *linfonodi iliaci interni.*

## Sistema di drenaggio viscerale addominopelvico.

La linfa che proviene dai visceri addominali e pelvici ritorna nel circolo venoso generale tramite il **dotto toracico**,

- si costituisce per la confluenza dei tronchi eh drenano la linfa
    - dalla parete addominale
    - Dai visceri pelvici
    - Dall’arto inferiore.

I *collettori linfatici* della pelvi e dell’addome si interconnettono formando dei *plessi*, con interposte catene linfonodali, le quali seguono il decorso dei vasi sanguigni.

Si distinguono dunque:

- **plesso iliaco esterno:** sfocia assieme all’interno nel ***plesso iliaco comune***.
- **Plesso iliaco interno:** termina nel plesso iliaco comune

Dal **plesso iliaco comune** segue un **plesso lomboaortico**, posto attorno all’aorta addominale, assieme agli omonimi linfonodi, cui:

- sono tributari i gruppi linfonodali che drenano visceri della pelvi e dell’addome
- Da origine ai due **tronchi linfatici lombari**, che si portano al *dotto toracico*.

**Linfonodi lomboaortici**

| Gruppo | Territorio di drenaggio |
|---|---|
| Preaortici | Territorio vascolarizzato dai rami ventrali dell’aorta: porzione addominale del tubo digerente e organi connessi fino a metà del retto. |
| Aortici laterali (paraortici) | Rami pari (laterali) dell’aorta: surreni, testicoli, ovaie, visceri pelvici. Regione sottombelicale della parete addominale, pareti pelvica e perineo<br>Arto inferiore |
| Retroaortici | Gruppi linfonodali come estensione dei linfonodi aortici laterali |

## Linfonodi.

Questo esteso territorio è drenato dai collettori che sfociano nei **linfonodi lomboaortici**, suddivisibili, in base al rapporto con l’aorta, in:

- linfonodi preaortici
- Linfonodi aortici laterali
- Linfonodi retroaortici.

La maggior parte degli organi addominali possiede *gruppi linfonodali propri*, che drenano la linfa dell’organo e danno origine a collettori postlinfonodali, i quali sfociano nei linfonodi lomboaortici (preaortici e aortici laterali).

L’arto inferiore, tramite la catena linfonodali iliaca esterna, è tributario della catena aortica laterale.

### Linfonodi preaortici.

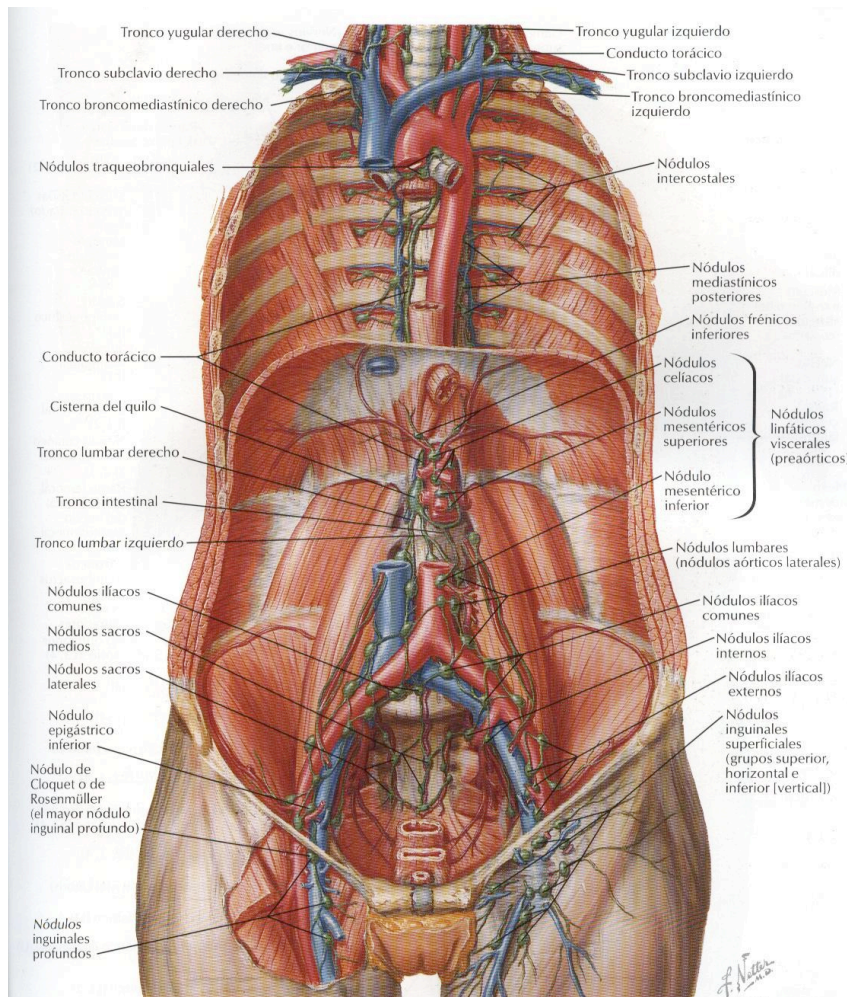
Si raggruppano attorno all’origine dei rami aortici ventrali più importanti:

- **linfonodi celiaci:** sono il gruppo terminale e drenano *indirettamente* tutta la linfa proveniente dal territorio sottodiaframmatico del tubo digerente, fino a metà del retto, dal fegato, dal pancreas, dalla milza, dalla colecisti e dalle vie biliari.
- Linfonodi mesenterici superiori
- Linfonodi mesenterici inferiori

### Tributari dei linfonodi celiaci.

Sboccano *direttamente* nei linfonodi celiaci *tutti i linfatici* che drenano:

- parte prossimale del tubo digerente, fino alla fessura duodenodigiunale
- Fegato
- Vie biliari extraepatiche

- Pancreas
- Milza.

## Drenaggio dello stomaco e del duodeno.

Entro le tonache dello stomaco, a tutti i livelli, vi sono fitte reti di capillari e collettori linfatici, che afferiscono ai **linfonodi gastrici**:

- Afferiscono nei *linfonodi celiaci.*
- suddivisibili in tre gruppi, a seconda del decorso dell'arteria che seguono:
    - **Gastrici di sinistra o superiori:** sono lungo la piccola curvatura dello stomaco, attorno al cardias e sulla parte terminale dell'esofago
    - **Gastroepiploici:** tra le pagine del legamento gastronomico lungo le *arterie gastroepiploiche*.
    - **Pilorici:** disposti attorno al piloro, che drenano la porzione pilorica dello stomaco e la parte iniziale del duodeno[20].

## Drenaggio linfatico del fegato.

All'interno del lobulo epatico non si riscontrano capillari linfatici, ma soltanto nello *spazio portale*:

- si crede che il fluido dello spazio perisinusoidale di Disse contribuisca a formare la maggior parte della linfa.
- Presente anche un sistema di drenaggio linfatico sottosieroso, che decorre nel connettivo lasso.

I **linfonodi epatici** sono situati nel *piccolo omento* lungo l'arteria epatica, e il dotto coledoco (peduncolo epatico):

- ricevono vasi afferenti da
    - Stomaco
    - Fegato
    - Duodeno
    - Colecisti
    - Pancreas
- Dirigono la linfa verso i *linfonodi celiaci*.

Non **tutta la linfa del fegato viene drenata dai linfonodi epatici**:

- i vasi che drenano la superficie posteriore e la porzione posteroinferiore dell'organo *accompagnano la vena cava inferiore.*
- Sono dunque diretti *all'interno del torace*.

## Drenaggio della colecisti e delle vie biliari.

Tutto il drenaggio della colecisti e delle vie biliari extraepatiche è tributario dei **linfonodi epatici**:

Il drenaggio della porzione inferiore del coledoco mette capo ai **linfonodi pancreaticolienali**.

[20] spesso raggiungono i linfonodi celiaci passando attraverso le stazioni linfonodali epatiche, e non direttamente.

## Pancreas e milza.

I linfatici del **pancreas** sono presenti a livello della membrana basale delle cellule acinose, ma non nelle isole di Langerhans.

I collettori accompagnano i *vasi pancreatici* e terminano nei **linfonodi pancreaticolienali**, distribuiti sul margine superiore del pancreas:

- drenano anche
    - Milza
    - Parte contigua dello stomaco
- Sboccano nei *linfonodi celiaci*.

## Tributari dei linfonodi mesenterici superiori e inferiori.

Ai linfonodi mesenterici afferiscono vasi che provengono da:

- tratto addominale del tubo digerente, disattente alla fessura duodenodigiunale fino alla metà del canale anale.

## Digiuno e ileo.

I *vasi chiliferi* (linfatici della mucosa intestinale) raccolgono anche i *chilomicroni*, formati da tutti gli acidi grassi con catena superiore a 12 atomi di carbonio, che non passano attraverso i capillari sanguigni:

- decorrono tra i due foglietti del mesentere e sono tributari dei **linfonodi mesenterici**, molto numerosi, posti tra i foglietti del mesentere
- Sono abbondanti in corrispondenza del digiuno
- Distribuiti in serie in prossimità del margine concavo dell'intestino, lungo i rami mesenterici dell'arteria.

## Cieco e appendice.

A causa dell'abbondante tessuto linfoide in quest'area, sono molto numerosi i vasi linfatici di drenaggio:

- la linfa transita attraverso i **linfonodi ileocolici**, situati lungo il decorso dell'omonima arteria.

## Colon

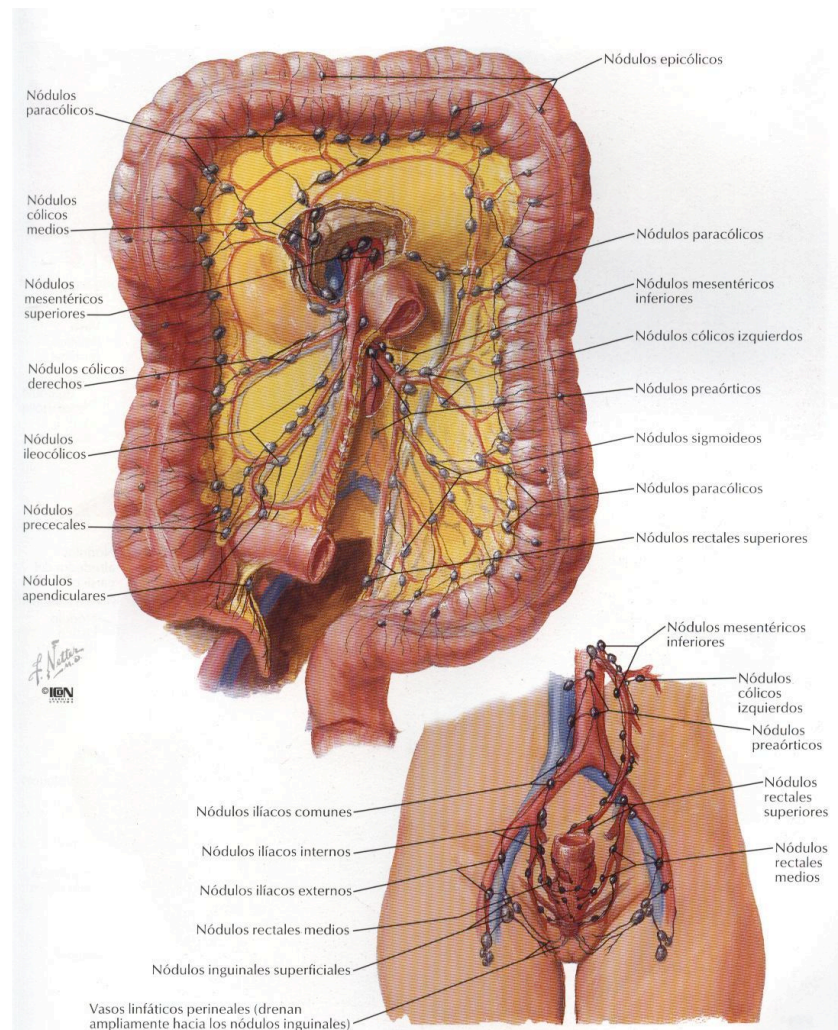
I vasi linfatici colici sono meno rilevanti e sono collocati negli strati profondi della mucosa:

- la linfa drenata dal colon ascendente e trasverso giunge ai **mesenterici superiori**.
- La linfa drenata dal colon discendente e dal sigma, giunge nei linfonodi **mesenterici inferiori**, passando in una catena linfonodale satellite dell'arteria colica sx

## Ampolla rettale e canale anale.

Il retto è drenato differentemente nelle sue metà inferiore e superiore, fino alla giunzione cutaneomucosa del canale anale.

Nella metà superiore la linfa raggiunge i **linfonodi pararettali**, situati attorno al retto. La linfa segue dunque linfonodi del mesocolon ileopelvico → *linfonodi mesenterici inferiori* → linfonodi celiaci.

Nella regione inferiore del retto, i linfatici seguono i vasi emorroidali medi per portarsi ai *linfonodi iliaci interni*.

**Linfonodi preaortici**

| Gruppo | Sede | Afferenze | Efferenze |
|---|---|---|---|
| Celiaci | Intorno all'origine del tronco celiaco | linfonodi Gastrici, epatici, linfonodi pancreaticolienali | Tronchi linfatici intestinali (destro e sinistro) → tronchi lombari → dotto toracico |
| Mesenterici superiori | Intorno all'origine dell'arteria mesenterica superiore | Linfonodi mesenterici (ileo e digiuno) e linfonodi ileocolici (cieco, colon ascendente e trasverso, appendice) | Linfonodi celiaci |
| Mesenterici inferiori | Intorno all'origine dell'arteria mesenterica inferiore | Linfonodi colici sx (colon discendente e sigma) linfonodi pararettali (retto e metà superiore del canale anale) | Linfonodi celiaci |

## Linfonodi aortici laterali.

I **linfonodi aortici laterali** servono il territorio vascolarizzato dai rami laterali dell'aorta:

- surreni
- Reni
- Ureteri
- Testicoli
- Ovaie
- Visceri pelvici (eccetto l'intestino)
- Regione sottombelicale della parete addominale
- Parete pelvica
- Perineo.

Non tutti questi organi e regioni afferiscono direttamente nei linfonodi aortici laterali:

- li raggiungono direttamente:
    - Rene
    - Porzione addominale dell'uretere
    - Testicolo
    - Ovaia
    - Tuba uterina
    - Fondo e parte superiore del corpo dell'utero
    - Parete addominale posteriore
- Drenano ai linfonodi aortici laterali attraverso i linfonodi iliaci:
    - Linfatici dei visceri pelvici (in parte)
    - Regioni laterali e anteriore della parete addominali.

I *linfonodi inguinali* sono tributari dei linfonodi iliaci esterni, a cui afferiscono i linfatici dell'arto inferiore.

Arto inferiore → linfonodi inguinali → iliaci esterni → iliaci comuni → aorta laterale

## Linfonodi iliaci esterni.

I **linfonodi iliaci esterni** sono distribuiti lungo l'arteria iliaca esterna fino a L5, uniti da diversi collettori a formare il **plesso iliaco esterno**:

- **afferenze:** linfonodi inguinali, collettori profondi dalle pareti addominale e pelvica, organi dell'apparato genitale, dell'apparato urinario, dai muscoli adduttori.
- **Efferenza:** linfonodi iliaci comuni.

## Linfonodi iliaci interni.

Sono situati lungo il decorso dell'arteria iliaca interna e assieme ai collettori formano il **plesso iliaco interno**:

- **afferenze:** collettori che raggiungono il plesso provenienti da
    - Vie urinarie (vescica e uretra)
    - Organi genitali (vescichette seminali, prostata, dotto deferente, utero)
    - Perineo
    - Retto
    - Cavo pelvico
    - Muscoli posteriori della coscia e della natica.
- **Efferenze:** linfonodi iliaci comuni.

## Linfonodi iliaci comuni.

I **linfonodi iliaci comuni** sono situati contro al promontorio del sacro e lungo il decorso dei vasi *iliaci comuni* e assieme ai collettori linfatici formano il **plesso iliaco comune**:

- congiunge i plessi iliaci esterno e interno (afferenze dai *visceri pelvici*).
- Efferisce ai linfonodi aortici laterali

## Drenaggio dell'apparato urinario.

**Rene.** Il drenaggio linfatico generale del rene è dato da vasi linfatici che ripercorrono la struttura dei vasi sanguigni:

- i capillari iniziano nei *lobuli della corticale*, compresi nelle diverse parti del neurone
- Successivamente convergono in:
    - Linfatici interlobulari, diretti verso la giunzione corticomidollare
    - Linfatici arciformi, alla base delle piramidi
    - Linfatici interlobari, che convergono nel seno renale, abbandonando l'ilo in 4-5 tronchi.

È tuttavia presente anche un sistema parallelo *sottocapsulare*, dato da linfatici che convergono, attraverso linfatici profondi, nell'ilo del rene.

Tutti sono tributari dei *linfonodi aortici laterali*.

**Uretere.** Il drenaggio dell'uretere origina dai capillari distribuiti nelle tre tonache (mucosa, muscolare e avventizia):

- sono numerosi e sfociano in gruppi linfonodali diversi
    - Porzione superiore: aortici laterali
    - Porzione media: iliaci comuni
    - Porzione pelvica: linfonodi iliaci interni e esterni.

# Tronchi e dotti.

## Dotto toracico.

Il **dotto toracico** è il tronco linfatico più grande dell'organismo e rappresenta la *principale via di scarico della linfa* nel sistema venoso:

- **origine:** nell'addome, L2, dai tronchi linfatici lombari destro e sinistro e dal tronco linfatico intestinale
- Può avere lunghezza variabile, fino a 38-45 cm
- Il calibro oscilla tra 4 e 8 mm
- Non è uniforme potendo essere dilatato o ristretto.
- **Sbocco:** vena succlavia sinistra.

Al suo inizio può presentare una dilatazione ampollare, la **cisterna del chilo**, che manca se il dotto ha origine alta.

Il decorso è il seguente:

- nell'addome è anteriore alle prime vertebre lombari e alle ultime toraciche, posteriormente all'aorta e medialmente al pilastro mediale del diaframma.
- Passa nel torace attraverso l'*orifizio aortico* del diaframma
- Nel mediastino posteriore decorre
    - Prima davanti ai corpi vertebrali, tra l'aorta e il tronco della azigos, posteriormente all'esofago
    - Gradualmente si fa obliquo verso l'alto e a sinistra
    - Prende rapporto con l'ilo del polmone sinistro, con la parete posteriore dell'aorta e con l'origine dell'arteria succlavia sx.
- Alla base del collo si inflette in avanti e lateralmente passando ad arco sopra la cupola pleurica sx e raggiunge l'angolo di *confluenza tra la succlavia e la giugulare interna*.

Nel suo decorso riceve rami affluenti da:

- linfonodi paraortici
- Intercostali
- Mediastinici posteriori
- Tronco giugulare sinistro (non sempre).

## Tronchi linfatici lombari e tronco linfatico intestinale.

I **tronchi linfatici lombari** sono gli efferenti del gruppo aortico laterale dei linfonodi lomboaortici.

Il **tronco linfatico intestinale** è l'efferente dei *linfonodi celiaci*, i quali sono il gruppo terminale dei preaortici.